

**MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE
2013/2014**

**Avaliação do Impacto Económico da
Aplicação da Taxa de Recursos Hídricos em
Distintos Sectores Industriais Localizados na
Região Hidrográfica do Norte**

Marta Alexandra dos Santos Reigada

Dissertação submetida para obtenção do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Orientador académico: Rodrigo Jorge Fonseca de Oliveira Maia
(Professor Associado do Departamento de Engenharia Civil: Secção de Hidráulica,
Recursos Hídricos e Ambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

Orientador na empresa: José Carlos Pimenta Machado
(Administrador da ex-ARH do Norte, I.P.)

janeiro de 2014

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus Orientadores, Professor Rodrigo Maia e Engenheiro Pimenta Machado, pela disponibilidade, pelas sugestões, ideias, opiniões, esclarecimentos, ensinamentos e orientação.

À Eng^a. Isabel Tavares e à Eng^a. Lara Carvalho agradeço o esclarecimento de todas as dúvidas e a disponibilidade em facultar todos os conteúdos que necessitei.

À Eng^a. Lurdes Resende agradeço a companhia e a simpatia.

À(o)s Engenheira(o)s Cristina Costa, Abel Almeida, Domingos Machado, Sandra Ribeiro, Filipe Fernandes e Teresa Ferrete, agradeço a disponibilidade, por me terem recebido nas suas empresas, e sobretudo por me terem cedido conteúdos, informações e valores solicitados, imprescindíveis para o trabalho.

RESUMO

Durante a última década, a utilização de instrumentos económicos e financeiros assumiu importância crescente na gestão sustentável do ambiente em geral, e da água em particular. A Taxa de Recursos Hídricos é um instrumento económico e financeiro que assenta num princípio de equivalência, na ideia de que o utilizador dos recursos hídricos deve contribuir na medida do custo que imputa à comunidade ou na medida do benefício que a comunidade lhe proporciona; uma concretização da igualdade tributária traduzida pelas noções do utilizador-pagador e do poluidor-pagador.

A presente tese tem como tema e objetivo avaliar o impacto económico da aplicação da Taxa de Recursos Hídricos em diversos sectores industriais localizados na Região Hidrográfica do Norte. Este objetivo permite avaliar de que forma a aplicação desta taxa influenciou, ou não, as empresas a adotar comportamentos sustentáveis, ou a alterar o seu processo produtivo, promovendo a poupança de água e a melhoria da qualidade das descargas efetuadas.

Com este propósito em mente, foi selecionado um grupo constituído por 5 empresas de diversos sectores industriais localizadas na Região Hidrográfica do Norte. Os dados necessários para o presente trabalho foram recolhidos junto às empresas através de um inquérito, sendo posteriormente analisados e utilizados no cálculo de outros indicadores. Os valores anuais apurados de TRH foram fornecidos pela ex-ARH do Norte, I.P..

Os resultados obtidos permitem verificar a existência, em algumas empresas, de mudanças nos processos produtivos que promoveram a melhoria da eficiência e da otimização do uso da água na unidade industrial, conduzindo a uma redução da água utilizada na mesma. Não existem apenas melhorias em termos quantitativos, uma vez que a qualidade dos efluentes rejeitados melhorou em todas as empresas que efetuam descarga no meio hídrico.

A principal conclusão que se retira deste estudo é que a TRH não parece ter sido propriamente o motor de qualquer mudança no processo produtivo das empresas estudadas, apesar dessas mudanças existirem em alguns casos.

Palavras-chave: Taxa de Recursos Hídricos, Instrumentos Económicos e Financeiros, Sectores Industriais, Região Hidrográfica do Norte.

Abstract

During the last decade, the use of economic and financial instruments assumed an increasing importance in the sustainable management of the environment in general, and specifically in the water. The Water Resource Tax is an economic and financial instrument that is laid down on an equivalence principle, in the idea that the user of the hydric resources must contribute in the same measure of the cost that imputes on the community or in the measure of the benefit that the community provides him; the accomplishment of the taxing equality brought by the notions of the user-payer and polluter-payer.

The present thesis has the goal of evaluating the economic impact of the application of the Water Resource Tax in several industrial sectors located on the Northern Hydrographic Region. This goal allows to evaluate on what way has this tax influenced, or not, the companies in adopting sustainable behaviors, or altering their productive process, promoting the saving of water and the improvement of the quality of the discharges made.

With this goal in mind, a group of 5 companies of different industrial sectors located on the Northern Hydrographic Region was selected. The necessary data for the present work was collected directly from the company throughout an inquiry, that same data was analyzed and used on the calculation of other indicators. The annual values of the WRT were provided by ex-ARH do Norte.I.P..

The obtained results allow to verify, in some companies the existence of changes in the productive process which promoted an improvement in the efficiency and the optimization of the water use in the industrial unit, contributing to a reduction on the water used. The improvements were not only in quantitative terms, but also in the quality of the rejected effluents of every company that performs discharges in the water environment.

The main conclusion of this study is that the WRT does not appear to be the responsible for any changes in the productive process of the companies studied, although they exist in some cases.

Key-Words: Water Resource Tax; Economic and Financial Instruments; Industrial Sectors; Northern Hydrographic Region.

ÍNDICE

Capítulo 1	1
Introdução	1
1.1. Enquadramento e apresentação da tese.....	1
1.2. Objetivos e Metodologia.....	3
1.3. Organização da tese	4
Capítulo 2	6
Enquadramento legal e Institucional	6
2.1. Diretiva-Quadro da Água.....	6
2.1.1. Gestão Integrada dos Recursos Hídricos	8
2.2. Titularidade dos Recursos Hídricos (Lei n.º54/2005).....	10
2.3. Lei da água (Lei n.º 58/2005)	12
2.4. Enquadramento Institucional	14
2.5. Planeamento da água em Portugal	19
2.5.1. Plano Nacional da Água.....	20
2.5.2. Planos de gestão de Região Hidrográfica	20
Capítulo 3	22
Regime Económico e Financeiro dos Recursos Hídricos	22
3.1. Enquadramento.....	22
3.2. A Taxa dos Recursos Hídricos	23
3.3. Aplicação da TRH	24
3.3.1. Componente A	26
3.3.2. Componente E.....	27
3.3.3. Componente I	28
3.3.4. Componente O.....	29
3.3.5. Componente U.....	31
3.4. Aplicação das Receitas da TRH.....	31
Capítulo 4	33
Caracterização da Região Hidrográfica do Norte.....	33
4.1. Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1)	33
4.1.1. Usos e necessidades de água da RH1	35
4.2. Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)	36
4.2.1. Usos e necessidades de água da RH2	37
4.3. Região Hidrográfica do Douro (RH3).....	38
4.3.1. Usos e necessidades de água da RH3	39
Capítulo 5	41
Empresas analisadas.....	41
5.1. Seleção das Empresas	41
5.2. Descrição do processo produtivo e circuito de utilização de água.....	43
5.2.1. Unicer Bebidas, S.A	43
5.2.2. Turbogás.....	46
5.2.3. Ronutex	49

5.2.4. Continental Mabor.....	50
5.2.5. Europa&c Kraft Viana.	52
Capítulo 6	56
Discussão dos resultados	56
6.1. Unicer Bebidas.....	56
6.2. Turbogás.....	64
6.3. Ronutex.....	69
6.4. Continental Mabor.....	75
6.5. Europa&c Kraft Viana.....	81
Capítulo 7	88
Evolução e resultados da aplicação da TRH.....	88
Capítulo 8	93
Conclusão.....	93
Bibliografia	96
Anexos	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Competências funcionais da ARH do Norte, I.P.	17
Tabela 2 – Valor de base da componente A para os diferentes sectores.	26
Tabela 3 – Valores dos coeficientes de escassez, por bacia hidrográfica (DL n.º 97/2008).	26
Tabela 4 – Valor de base da componente E para cada elemento poluente.	28
Tabela 5 – Valor de base da componente O para os diferentes sectores.	29
Tabela 6 – Valor de base da componente U para os diferentes sectores.	31
Tabela 7 – Identificação das empresas selecionadas, da sua classificação por atividade económica, do local de captação, rejeição e da Região Hidrográfica a que pertencem.	41
Tabela 8 – Valores anuais do volume captado (por origem e total), rejeitado e consumido pela Unicer-Bebidas.	56
Tabela 9 – Quantidade anual de cerveja produzida pela Unicer-Bebidas e respetivo consumo específico.	59
Tabela 10 – Exemplo de cálculo do valor da componente E (relativo ao mês de janeiro de 2012).	60
Tabela 11 – Cálculo da TRH indireta paga pela Unicer Bebidas.	61
Tabela 12 – Valor anual de TRH pago pela Unicer-Bebidas, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH no produto acabado.	62
Tabela 13 - Valores anuais do volume captado (por origem e total) e rejeitado pela Turbogás.	64
Tabela 14 – Quantidade anual de energia produzida pela Turbogás e volume de água utilizado por Mwh de energia produzida, por ano.	66
Tabela 15 – Valor anual de TRH pago pela Turbogás, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH na energia produzida.	67
Tabela 16 – Volume anual de negócios da Turbogás e percentagem a que corresponde o valor da TRH no respetivo volume de negócios.	69
Tabela 17 - Valores anuais do volume captado (por origem e total), rejeitado e consumido pela Ronutex, na fase de tingimento.	69
Tabela 18 - Quantidade anual de produto acabado pela Ronutex e respetivo consumo específico.	71
Tabela 19 – Exemplo do cálculo do valor a pagar pela componente E, para o ano de 2011.	72
Tabela 20 – Valor anual de TRH pago pela Ronutex, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH no produto acabado.	73

Tabela 21 – Volume anual de negócios da Ronutex e preço do produto por tonelada.	74
Tabela 22 - Valores anuais do volume captado (por origem e total), reciclado e rejeitado pela Continental Mabor.	75
Tabela 23 - Quantidade anual de produto acabado pela Continental Mabor e respetivo consumo específico.	77
Tabela 24 - Valor anual de TRH pago pela Continental Mabor, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH no produto acabado.....	78
Tabela 25 – Volumes anuais captados considerados para o cálculo do valor pago pela Continental Mabor pelas componentes constituintes da TRH.	79
Tabela 26 – Valores anuais de TRH retificados que deveriam ter sido pagos pela Continental Mabor.	79
Tabela 27 - Volume anual de negócios da Continental Mabor e percentagem a que corresponde o valor da TRH no respetivo volume de negócios.	81
Tabela 28 – Volume anual captado, rejeitado e consumido pela Europa&c Kraft Viana.	81
Tabela 29 - Quantidade anual de produto acabado pela Europa&c Kraft Viana e respetivo consumo específico.	83
Tabela 30 – Exemplo de cálculo do valor da componente E (relativo ao mês de janeiro de 2012).	84
Tabela 31 - Valor anual de TRH pago pela Europa&c Kraft Viana, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH no produto acabado.	85
Tabela 32 – Valores apurados de TRH na ex-ARH do Norte, I.P. e divisão pelas componentes que a constituem (Adaptada da ex-ARH do Norte, I.P.).	89
Tabela 33 – Valor da receita total de liquidação por Região Hidrográfica em 2009.....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delimitação das Regiões Hidrográficas de Portugal Continental.....	15
Figura 2 – Delimitações ARH em Portugal.....	16
Figura 3 – Região Hidrográfica do Minho e Lima.	34
Figura 4 – Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça.....	36
Figura 5 – Região Hidrográfica do Douro.....	38
Figura 6 – Georreferenciação das empresas seleccionadas: a1) pontos A,B e D;b1) pontos A e C.....	43
Figura 7 - Fluxograma geral do processo de produção de cerveja.....	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição das necessidades de água na RH1 pelos vários usos consumptivos, em ano médio.	35
Gráfico 2 - Distribuição das necessidades de água na RH2 pelos vários usos consumptivos, em ano médio.	37
Gráfico 3 - Distribuição das necessidades de água na RH3 pelos vários usos consumptivos, em ano médio.	40
Gráfico 4 - Valores anuais do volume total captado, rejeitado e consumido pela Unicer- Bebidas.....	57
Gráfico 5 – Evolução do consumo específico da Unicer-Bebidas.....	59
Gráfico 6 – Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Unicer-Bebidas e das componentes que a constituem.	62
Gráfico 7 – Valores dos volumes anuais de água captados no rio Douro.....	65
Gráfico 8 - Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Turbogás e das componentes que a constituem.	68
Gráfico 9 - Valores anuais do volume total captado, rejeitado e consumido pela Ronutex.	70
Gráfico 10 - Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Ronutex e das componentes que a constituem.	73
Gráfico 11 - Valores anuais dos volumes de água captados de origem superficial e subterrânea utilizados no processo produtivo pela Continental Mabor.....	76
Gráfico 12 - Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Continental Mabor, dos valores de TRH corrigidos e das componentes que as constituem.	80
Gráfico 13 – Volume anual captado, rejeitado e consumido pela Europa&c Kraft Viana.	82

Gráfico 14 - Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Europa&c Kraft Viana e das componentes que a constituem.....	86
Gráfico 15 - Distribuição da TRH por tipologia de Sector (adaptado da ex - ARH do Norte, I.P.).	88
Gráfico 16 – Distribuição percentual da TRH apurada pela ex-ARH do Norte, I.P. pelas diferentes componentes, em 2012.	89
Gráfico 17 – Evolução dos valores apurados de TRH pela ex-ARH do Norte, I.P.....	90
Gráfico 18 - Evolução dos valores apurados para cada componente.....	90
Gráfico 19 – Distribuição da receita total de liquidação por Região Hidrográfica em 2009.	91

Notação e Glossário

ARH – Administração da Região Hidrográfica

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

CAE – Classificação das Atividades Económicas

DQA – Diretiva Quadro da Água

DPHE – Domínio Hídrico Público do Estado

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

FPRH – Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos

GWP – Global Water Partnership

INE – Instituto Nacional de Estatística

PCIP – Prevenção e Controlo Integrados da Poluição

PGRH – Plano de Gestão de Região Hidrográfica

PNA – Plano Nacional da Água

PREMAC – Plano de Redução e Melhoria da Administração Central

REF – Regime Económico Financeiro

RH – Região Hidrográfica

SIDVA – Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave

TRH – Taxa de Recursos Hídricos

Capítulo 1

Introdução

Neste primeiro capítulo efetua-se a apresentação da tese, inicialmente, é feito um enquadramento, de modo a percutir uma perspetiva geral do problema em estudo e de abordagem especificando o que se pretende avaliar com este trabalho. Anunciam-se também, neste capítulo, os objetivos pretendidos com este trabalho e as metodologias utilizadas para os alcançar. Finalmente, é realizada uma apresentação sucinta dos diferentes capítulos que fazem parte da tese.

1.1. Enquadramento e apresentação da tese

A água é um recurso natural, renovável, imprescindível e essencial para a vida humana e para o desenvolvimento sustentável das sociedades.

Embora a água exista na natureza, a sua disponibilização, em quantidade e qualidade para satisfazer a correspondente procura, variável no espaço e no tempo, mantendo as condições de equilíbrio ambiental do meio hídrico, requer a aplicação de elevados investimentos em infraestruturas.

Até há pouco tempo, considerava-se a água como um bem garantido, uma vez que se regula segundo um ciclo hidrológico que é encarado como se não houvesse limites. O ciclo global da água tem de ser encarado como algo mais complexo do que um simples mecanismo hidráulico de bombeamento e descarga de água, isto é, como um sistema vivo e vulnerável.

Em algumas zonas de Portugal, e à semelhança do que se passa no resto do mundo, a água é um bem escasso. Apesar de ser um recurso renovável, sabe-se agora que esse recurso é finito e que as disponibilidades de água são variáveis dependendo da variabilidade climática, da forma como se utiliza, consome e rejeita, do uso do solo e da sua ocupação.

A utilização racional deste recurso, que tende a tornar-se cada vez mais escasso, requer um bom conhecimento da ocorrência, circulação e distribuição da água na Terra, das suas propriedades físicas e químicas e da sua interação com o meio.

O crescimento da população, do consumo unitário e generalizado, associado à melhoria do nível de vida das populações, a crescente urbanização e a progressiva

degradação da qualidade das origens de água, são alguns dos fatores que têm provocado a ocorrência de situações de escassez e a gradual valorização económica do “Recurso Água”. A água tem uma valorização concreta, e, obviamente, uma valência socioeconómica, que nem sempre é de fácil quantificação. A valorização económica da água originou a integração das utilizações e dos usos da água no contexto de um Mercado da Água, pois a utilização da água e a sua disponibilização tem sido capaz de gerar receitas suficientes para suportar a maioria dos custos, com destaque para os custos dos serviços e, dentro destes, para os custos de exploração, manutenção e gestão.

A tendência atual e futura da água traduz-se em consumos e utilizações cada vez mais maiores conduzindo a uma sobreexploração dos recursos hídricos. A pressão sobre os recursos hídricos está associada às atividades humanas que acompanham a distribuição da população e das atividades económica. Esta pressão torna-se cada vez mais presente nos quatro cantos do mundo, receando-se que, se não forem empreendidas ações decisivas, não estaremos perante um problema rotineiro, mas a lidar com uma grave escassez, com uma verdadeira crise de água.

Decorrente de todas essas preocupações relativas à água, surgiu na Comunidade Europeia a necessidade de desenvolver ações para proteger as respetivas águas, em termos qualitativos e quantitativos. Nesse sentido, foi aprovada e decidido implementar a Diretiva Quadro da Água (n.º 2000/60/CE), que estabelece os princípios básicos de uma política sustentável da água na União Europeia.

Essa Diretiva (n.º 2000/60/CE) do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000, enquadrada pelas ciências do ambiente, recomenda o emprego de instrumentos económicos e financeiros na racionalização do aproveitamento dos recursos hídricos.

Na realidade, o aproveitamento de águas do domínio público hídrico, a descarga de efluentes, a extração de inertes, a ocupação do domínio público hídrico ou a utilização de águas cujo planeamento e monitorização são assegurados pelo Estado, são atividades que acarretam custos públicos e benefícios particulares bastante relevantes, e que se vão tornando mais consideráveis à medida que se agrava a escassez dos recursos hídricos e se intensifica a atividade de planeamento, gestão e proteção destes recursos a que as autoridades públicas estão obrigadas.

A Taxa de Recursos Hídricos é mais do que um instrumento económico e financeiro que visa compensar o benefício, o custo ambiental e os custos administrativos. É, sobretudo, um incentivo à utilização sustentável dos recursos

hídricos, por forma a que os utilizadores utilizem eficientemente esses recursos, encorajando a inovação e a adoção de novas tecnologias, promovendo a melhoria da qualidade dos efluentes, a poupança de água e reduzindo a pressão das atividades humanas sobre os meios hídricos.

A sustentabilidade deste recurso está, assim, relacionada com o ordenamento do uso dos solos, e a gestão da água ao nível das bacias hidrográficas, identificando e preservando as fontes de abastecimento e condicionando os utilizadores para a melhor integração e sinergia entre atividades económicas e o consumo humano (Wolf *et al.*, 1999).

A Taxa de Recursos Hídricos é direcionada aos utilizadores de maiores dimensões, visto que provocam maior desgaste ambiental, pelo uso mais intensivo dos recursos hídricos, requerendo, por isso, uma administração e encargos de planeamento/ monitorização mais cuidada. Neste contexto, foram selecionadas cinco empresas de distintos sectores industriais, consideradas grandes consumidoras de água, localizadas na Região Hidrográfica do Norte com o objetivo principal de avaliar de que forma a aplicação da Taxa de Recursos Hídricos incentivou, ou não, as empresas a adotar comportamentos mais sustentáveis no seu processo produtivo.

O trabalho desta tese dá referência à Dissertação de Mestrado realizada anteriormente sobre a mesma temática (Almeida, M., 2013), também por sugestão e com a colaboração da ex- ARH do Norte, I.P., e cujo tema e objetivo incide na avaliação económica da aplicação da Taxa de Recursos Hídricos na indústria têxtil localizada na Bacia Hidrográfica do Ave. O presente trabalho aborda a mesma questão mas mais generalizada, amplificando os sectores industriais bem como a localização dos mesmos.

A presente tese foi, assim, desenvolvida em ambiente empresarial, nas instalações da sede da ex-ARH do Norte, I.P., no âmbito de cooperação desta instituição com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

1.2. Objetivos e Metodologia

O objetivo principal está expresso no título da tese, que consiste em avaliar o impacto económico da aplicação da Taxa de Recursos Hídricos em distintos sectores industriais localizados na Região Hidrográfica do Norte. Este objetivo permitiu avaliar o impacto económico da TRH sobre as empresas em estudo, e de que forma esta taxa incentivou as empresas a adotar comportamentos sustentáveis, ou a alterar o seu processo produtivo, promovendo a poupança de água e a melhoria da qualidade das descargas efetuadas.

O objetivo principal foi atingido através dos seguintes objetivos específicos:

- Selecionar as empresas alvo de estudo, grandes consumidoras de água e pertencentes aos diferentes tipos de indústrias;
- Caracterizar o circuito hidráulico e o processo produtivo das diferentes indústrias;
- Examinar quais as componentes da TRH mais relevantes para as diferentes empresas;
- Recolher os valores dos volumes captados, consumidos, rejeitados e dos valores de TRH paga para cada uma das empresas;
- Calcular:
 - Volume de água utilizado por unidade de produto acabado/Mwh produzido;
 - Percentagem que o valor pago de TRH representa em relação ao volume total de negócio;
 - Preço acrescentado pela TRH por litro, tonelada ou Mwh produzido;
- Identificar as mudanças realizadas no processo produtivo, após a introdução da TRH;
- Identificar o impacto nos consumidores após a introdução da TRH;
- Analisar o impacto da TRH na ARH Norte;
- Analisar a evolução e os resultados da aplicação da TRH.

Inicialmente foi realizada uma listagem ordenada dos maiores consumidores para os menores através de dados pertencentes à ex-ARH do Norte, I.P.. Atentas as sugestões do responsável dessa instituição, foram escolhidas dessa listagem 5 empresas bastante conhecidas, nomeadamente a nível nacional, e que se destacam pelos seus elevados consumos de água.

Os valores dos volumes de água captados dos recursos hídricos da sua jurisdição, os volumes de água rejeitados e os valores de TRH pagos pelas empresas, a partir de 2008, ano de entrada em vigor da TRH, foram também cedidos pela ex-ARH do Norte, I.P..

Após a seleção das empresas foi realizado um inquérito, a ser preenchido pelas mesmas, provindo daí os dados necessários para a realização deste estudo.

1.3. Organização da tese

A presente tese encontra-se estruturada em 8 capítulos.

No atual e primeiro capítulo efetua-se um enquadramento geral da tese e da problemática em estudo, anunciam-se também, neste capítulo, os objetivos que se pretendem atingir com este trabalho e as metodologias utilizadas para os alcançar. Inclui-se também neste primeiro capítulo a apresentação sucinta das secções que fazem parte da tese.

No segundo capítulo apresenta-se o enquadramento legal e institucional da presente tese. Neste segundo capítulo retrata-se o conjunto de legislação publicada com relevância para a economia da água, dando também relevância ao planeamento de água em Portugal. Ainda neste capítulo é definido o quadro institucional que assume a responsabilidade e competências do Estado para a gestão sustentável das águas no território nacional.

No terceiro capítulo analisa-se o Regime Económico e Financeiro dos Recursos Hídricos. Apresenta-se e define-se a TRH bem como o método de aplicação da TRH.

No quarto capítulo efetua-se a caracterização da Região Hidrográfica do Norte. Pretende-se com esta caracterização evidenciar as características da Região Hidrográfica do Norte que justificam o interesse de a escolher como localização das empresas em estudo.

No quinto capítulo identificam-se as empresas selecionadas bem como dos motivos que justificam essa seleção. Apresenta-se um breve histórico de cada empresa seguido da descrição do seu processo produtivo e do circuito da água.

No sexto capítulo são analisados os valores recolhidos junto das empresas, bem como os diversos valores calculados a partir desses. Analisa-se também a evolução do valor anual pago de TRH.

No sétimo capítulo analisa-se a evolução anual das receitas apuradas de TRH na área de jurisdição da ARH do Norte, I.P.. Realiza-se também uma comparação das receitas de TRH nas diferentes Regiões Hidrográficas.

No oitavo e último capítulo encontra-se a conclusão do presente estudo, a bibliografia e anexos do trabalho.

Capítulo 2

Enquadramento legal e Institucional

O capítulo foca-se no enquadramento legal na Comunidade Europeia e nacional no domínio da água, sendo retratado o conjunto de legislação publicada com relevância para a economia da água, com natural enfoque na Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, comumente designada como Diretiva-Quadro da Água (DQA), e na sua transposição para a ordem jurídica nacional pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, designada Lei da Água. Também a implementação da Lei da Água e dos objetivos da DQA necessita de instrumentos básicos de Planeamento, pelo que são também incluídos neste capítulo os Planos de Gestão de Região Hidrográfica.

Na realidade, constituindo a gestão sustentada dos recursos hídricos uma atribuição do Estado, a Lei da Água definiu um novo quadro institucional para assumir a sua responsabilidade e competências para a gestão sustentável das águas no território nacional, estando esse enquadramento institucional inserido neste capítulo.

2.1. Diretiva-Quadro da Água

A água encontra-se sujeita a uma pressão crescente, devido ao aumento incessante da procura de quantidades suficientes de águas de boa qualidade para diversos fins. Existe uma necessidade de proteger a água, é preciso um modelo institucional competente para a gestão da água e dos sistemas associados a esse recurso como o abastecimento e o seu tratamento. É para isso necessário haver um quadro legal de referência a modo de permitir uma boa articulação entre as entidades essenciais na economia da água e a criação dos instrumentos que protegem os meios hídricos.

Em 1995, o Parlamento Europeu em conjunto com a Comissão Europeia, iniciaram o processo de construção de uma Política Comum em matéria de Água- a Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE), aprovada em outubro de 2000, aplicável a todos os Estados Membros, aquela que viria a ser uma das medidas mais importantes na política da água nos últimos anos.

Como se pode deduzir pela designação da diretiva, esta norma estabelece um quadro de ação comunitária para a proteção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas.

A Diretiva foi estabelecida de forma a assegurar a mais correta sustentabilidade na gestão da água, considerando como unidades de gestão as bacias hidrográficas, objetivando a prevenção da deterioração do futuro estado da água, a proteção dos recursos aquáticos e a preservação, ou, quando possível, a melhoria da qualidade do ambiente.

A DQA preconiza uma abordagem abrangente e integrada de proteção e gestão da água, tendo em vista alcançar o bom estado de todas águas em 2015.

A União Europeia pretendeu estabelecer uma política de água com um enquadramento legal, transparente, eficaz e coerente baseado num conjunto de princípios comuns: o princípio da precaução e da ação preventiva, da correção prioritariamente na fonte dos danos causados ao ambiente, do poluidor-pagador e do utilizador-pagador.

De entre os principais aspetos introduzidos pela DQA devem-se destacar os seguintes:

- 1ª Os objetivos (art. 4.º)
- 2ª Análise económica da utilização da água (art. 5.º)
- 3ª Os preços da água ajustados à sua utilização eficiente (art. 9.º)

Os objetivos, descritos no Artigo 4.º da Diretiva Quadro da Água apontam para, num prazo de 15 anos, atingir um bom “estado” das águas superficiais e subterrâneas e para o cumprimento das normas nas áreas de proteção. Em casos especiais, devidamente justificados, serão admitidas derrogações (no máximo 2, de 6 anos cada).

Um dos desafios prioritários é determinar o verdadeiro valor da água tendo em conta os investimentos, custo de manutenção e externalidades. Para tal efetua-se uma análise económica da utilização da água, que consiste em realizar uma análise às respetivas características da região hidrográfica, uma análise económica da utilização da água, bem como, um estudo do impacto da atividade humana sobre o estado das águas de superfície e sobre as águas subterrâneas.

A Diretiva Quadro da Água introduz o princípio de recuperação total dos custos associados aos serviços de água, nomeadamente, custos de exploração, transporte,

manutenção e gestão, numa perspetiva geral, em que todas as externalidades de ordem privada, social e ambiental são internalizadas. De facto, agindo em conformidade, as implicações no ambiente, nos recursos naturais e nos custos de oportunidade relativos ao uso da água deveriam definitivamente ser considerados. O Artigo 9.º da DQA é dedicado a estes aspetos da economia da água, considerando os princípios enunciados, incluindo a recuperação dos custos com os serviços prestados e os custos ambientais. A referida Lei prevê aplicações diferenciadas do preço da água de acordo com os usos distintos, devidamente contextualizados e adaptados à situação geográfica e climatérica regional, considerando ainda aspetos sociais, impactos ambientais e económicos que possam decorrer, no interesse do desenvolvimento nacional sustentável.

Partindo do conhecimento de que os usos da água são, em geral, condicionados de forma significativa pelos preços da água, a aplicação de preços da água a um nível adequado pode produzir um efeito de “eficiência dinâmica”, encorajando a inovação e a adoção de novas tecnologias promovendo a poupança de água e reduzindo a pressão das atividades humanas sobre os meios hídricos. As políticas de preço da água têm, de facto, um importante papel a desempenhar como um contributo válido na afetação racional de recursos e na gestão da água, são instrumentos eficazes de gestão da procura de água para a programação dos investimentos em novas infraestruturas de abastecimento de água e de rejeição de águas residuais.

Na realidade, não é fácil propor e implementar políticas de preço da água aceitáveis no plano ambiental, seja formalmente, ao abrigo da legislação vigente, seja pelos hábitos adquiridos durante séculos pela sociedade na utilização da água como bem público, como recurso livre, profundamente enraizado nas relações sociais.

2.1.1. Gestão Integrada dos Recursos Hídricos

Ao longo do tempo as utilizações dadas à água têm vindo a aumentar e a diversificar-se tornando cada vez mais complexas as suas interações, por conseguinte, surgiram diversas consequências sociais, económicas e ambientais que levaram à necessidade de iniciar uma gestão integrada dos recursos hídricos.

A gestão integrada dos recursos hídricos, conceito definido pela GWP, é um processo que promove a gestão e o desenvolvimento coordenado da água, tanto da Terra como dos recursos relacionados, com o fim de maximizar o bem-estar social e económico de uma forma equitativa sem comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas vitais.

A gestão integrada dos recursos hídricos é baseada nos princípios de Dublin, conferência realizada em janeiro de 1992 sobre a Água e Ambiente, estes princípios contemplam a conservação e a manutenção da água dentro de sistemas naturais com a integração tanto de sistemas sociais como económicos e da maneira como estes afetam a procura do recurso base. Estes princípios não são estáticos, existe uma necessidade evidente de atualizar e adicionar especificidade aos princípios, à luz da experiência, com a sua interpretação e implementação prática.

Os princípios de Dublin contribuíram significativamente para as recomendações da Agenda 21 adotadas em 1992 na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro. Desde então, estes princípios (referidos como os princípios Dublin-Rio) encontraram apoio universal através da comunidade internacional como o guia de princípios da gestão integrada de recursos hídricos. Mais recentemente foram redeclarados e elaborados em 1998 nas principais conferências internacionais da água em Harare e Paris e pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) na reunião “Rio+5” em 1998.

Os princípios orientadores propostos foram os seguintes:

1. A água doce é um recurso limitado e vulnerável, essencial para sustentar a vida, o desenvolvimento e o ambiente.

A noção de que a água doce é um recurso limitado emerge da noção de que um ciclo hidrológico em média produz uma quantidade fixa de água por período de tempo. A ação humana ainda não pode alterar significativamente a quantidade total de água, apesar de que, e geralmente é, reduzida pela contaminação causada pelo homem.

Este princípio reconhece que a água é necessária para os diferentes propósitos, funções e serviços, portanto, a sua gestão tem de ser holística o que implica a consideração das exigências depositadas no recurso bem como as ameaças, também reconhece a área de captação ou a bacia hidrográfica como unidade lógica para a gestão dos recursos hídricos.

2. O desenvolvimento e a gestão dos recursos hídricos devem utilizar uma abordagem participativa, envolvendo os utentes da água, planificadores e fazedores de políticas, a todos os níveis.

A água é um tema que diz respeito a todos nós que estamos incluídos como um grupo de interesse. A participação real só tem lugar quando os grupos de interesse estão envolvidos no processo de tomada de decisões. Uma abordagem participativa é o melhor meio para alcançar um consenso e um acordo comum a longo prazo.

A descentralização da tomada de decisões até ao menor nível adequado é uma estratégia para aumentar a participação.

3. As mulheres desempenham um papel central na provisão, gestão e preservação da água.

A mulher assume um papel primordial como provedora, consumidora de água e conservadora do meio ambiente, no entanto, este papel não tem tido um reflexo institucional correspondente, importa agora colmatar esta situação.

4. A água tem um valor económico em todas suas utilizações competitivas e deve ser reconhecida como um bem económico.

Neste princípio é vital ter em conta o primeiro o direito básico de todos os seres humanos em ter acesso a água limpa e a saneamento a um preço acessível. A gestão dos recursos hídricos como um bem económico é uma maneira importante de alcançar objetivos sociais tais como o uso eficiente e equitativo, e de alertar para a conservação e proteção dos recursos hídricos.

Ligado a este último princípio estão os princípios do utilizador-pagador e o do poluidor-pagador. Estes princípios têm a sua origem no reconhecimento da escassez atual ou potencial da água e da necessidade de garantir a sua utilização economicamente eficiente. Aos usuários de recursos naturais devem ser transmitidos todos os custos decorrentes dessa utilização com o objetivo essencial de impor ao usuário uma utilização moderada e responsável dos recursos naturais, esses custos resultam de uma combinação de tarifas e taxas. O princípio da amortização dos custos dos serviços hídricos, mesmo em termos ambientais e de recursos, associados aos prejuízos ou impactos negativos para o ambiente aquático deve ser tomado em conta, segundo o princípio poluidor-pagador. Em suma, a compensação desses custos e benefícios constitui, portanto, uma exigência essencial da gestão sustentável da água, pois só quando o utilizador interiorize os custos e benefícios que projeta sobre a comunidade se pode esperar de um aproveitamento racional dos recursos hídricos escassos de que a comunidade dispõe.

2.2. Titularidade dos Recursos Hídricos (Lei n.º54/2005)

A Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro estabelece a titularidade dos recursos hídricos. Em função da titularidade, os recursos hídricos compreendem os recursos dominiais, ou pertencentes ao domínio público, e os recursos patrimoniais, pertencentes a entidades públicas ou particulares.

O domínio público hídrico (DPH) diz respeito às águas públicas e compreende o domínio público marítimo, o domínio público lacustre e fluvial e o domínio público das restantes águas, podendo pertencer ao Estado, às Regiões Autónomas e aos Municípios e Freguesias. Por se encontrarem integrados no domínio público do Estado, os bens, naturais ou artificiais, que o constituem estão submetidos a um regime especial de proteção em ordem a garantir que desempenhem o fim de utilidade pública a que se destinam, regime que os subtrai à disciplina jurídica dos bens do domínio privado tornando os inalienáveis, impenhoráveis e imprescritíveis

O domínio público marítimo pertence ao Estado e segundo Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (Artigo 3.º) compreende: as águas costeiras e territoriais, as águas interiores sujeitas à influência das marés, nos rios, lagos e lagoas, assim como os respetivos leitos e margens. Compreende, também, os fundos marinhos contíguos da plataforma continental, abrangendo toda a zona económica exclusiva.

O domínio público lacustre e fluvial pode pertencer ao Estado, ou nas Regiões Autónomas, à respetiva Região e segundo Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (Artigo 5.º) compreende: cursos de água e lagos e lagoas navegáveis ou flutuáveis, com os respetivos leitos e margens pertencentes a entes públicos; cursos de água não navegáveis nem flutuáveis, com os respetivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos, ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública (produção de energia elétrica, irrigação, ou canalização de água para consumo público); canais e valas navegáveis ou flutuáveis, ou abertos por entes públicos, e as respetivas águas; albufeiras criadas para fins de utilidade pública (produção de energia elétrica ou irrigação), com os respetivos leitos; lagos e lagoas não navegáveis nem flutuáveis, com os respetivos leitos e margens, formados pela natureza em terrenos públicos; lagos e lagoas circundados por diferentes prédios particulares ou existentes dentro de um prédio particular, quando alimentados por corrente pública.

Pertencem ao DPH dos Municípios, os lagos e lagoas situados integralmente em terrenos municipais ou em terrenos baldios e de logradouro comum municipal. Pertencem ao DPH das Freguesias os lagos e lagoas situados integralmente em terrenos das freguesias ou em terrenos baldios e de logradouro comum paroquiais.

O domínio público das restantes águas pode pertencer ao Estado, às Regiões Autónomas, aos Municípios ou às Freguesias e segundo Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (Artigo 7.º) compreende: águas nascidas e águas subterrâneas existentes em terrenos ou prédios públicos; águas nascidas em prédios privados, logo que

transponham abandonadas os limites dos terrenos ou prédios onde nasceram ou para onde foram conduzidas pelo seu dono, se no final forem lançar-se no mar ou em outras águas públicas; águas pluviais que caiam em terrenos públicos ou que, abandonadas, neles corram; águas pluviais que caiam em algum terreno particular, quando transpuserem abandonadas os limites do mesmo prédio, se no final forem lançar-se no mar ou em outras águas públicas; águas das fontes públicas e dos poços e reservatórios públicos, incluindo todos os que vêm sendo continuamente usados pelo público ou administrados por entidades públicas.

A Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro e o Código Civil (Artigo 1385.º e seguintes) definem como recursos particulares: as águas que nasceram em prédio particular e as pluviais que nele caírem, enquanto não transpuserem, abandonadas, os limites do mesmo prédio ou daquele para onde o dono dele as tiver conduzido, e ainda as que, ultrapassando esses limites e correndo por prédios particulares, forem consumidas antes de se lançarem ao mar ou em outra água pública; as águas subterrâneas existentes em prédios particulares; os lagos e lagoas existentes dentro de prédios particulares, quando não sejam alimentadas por corrente pública; as águas originariamente públicas que tenham entrado no domínio privado até 21 de março de 1868, por preocupação, doação ou concessão; as águas públicas concedidas perpetuamente para regas ou melhoramentos agrícolas; as águas subterrâneas existentes em terrenos públicos, municipais ou de freguesia, explorados mediante licença e destinadas a regas ou melhoramentos agrícolas; os poços, galerias, canais, levadas, aquedutos, reservatórios, barragens e demais obras destinadas à captação, derivação ou armazenamento de águas públicas ou particulares; o leito ou álveo das correntes não navegáveis que atravessem os terrenos particulares (idem para as respetivas margens).

2.3. Lei da água (Lei n.º 58/2005)

A Lei da Água é uma transposição da Diretiva Quadro da água, mas apresenta, contudo, uma maior especificidade, pois explica em pormenor a aplicação da política dos preços da água. Efetivamente, os instrumentos financeiros são estabelecidos no capítulo VII desta lei, em 7 artigos diferentes, os quais especificam em pormenor os instrumentos económico-financeiros.

Dos artigos anteriormente referidos destaca-se, em primeiro lugar, o princípio da promoção da utilização sustentável dos recursos hídricos (artigo 77.º). Este Artigo é uma reposição dos princípios estabelecidos no Artigo 9.º da DQA. A lei é instituída de forma a fomentar um uso eficiente dos recursos hídricos através da internalização no

preço da água dos custos financeiros, ambientais e de escassez de cada região hidrográfica, respeitando o princípio do poluidor-pagador e utilizador-pagador.

Esta Lei faz uma diferenciação entre os utilizadores de recursos hídricos e utilizadores de serviços públicos, este aspeto não vem retratado na DQA. Os primeiros estão sujeitos à Taxa de Recursos Hídricos e os segundos a uma tarifa dos serviços das águas, na qual está repercutida a Taxa de Recursos Hídricos. As tarifas incluem o preço da Taxa de Recursos Hídricos, estando os utilizadores sujeitos a uma Taxa de Recursos Hídricos indireta.

A Taxa de Recursos Hídricos (artigo 78.º) é introduzida por esta Lei, sendo aí definida, de um modo geral, contendo também o modo como são aplicadas as receitas líquidas que dela provêm. Estes assuntos serão esclarecidos detalhadamente no capítulo 3.

Outro Artigo que importa evidenciar é o Artigo 82.º, referente às tarifas dos serviços de Águas. A tarifa dos serviços da água tem de assegurar o principal objetivo do serviço público que consiste em abastecer a água. O regime de tarifa tem de ser implementado pela empresa concessionária tendo em conta o princípio de utilizador-pagador permitindo um aumento de eficiência do uso da água pelos utilizadores. Para além disso, o preço tem de ser sustentável permitindo a concessionária:

- a) Assegurar tendencialmente e em prazo razoável a recuperação do investimento inicial e dos eventuais novos investimentos de expansão, modernização e substituição, deduzidos da percentagem das participações e subsídios a fundo perdido;
- b) Assegurar a manutenção, reparação e renovação de todos os bens e equipamentos afetos ao serviço e o pagamento de outros encargos obrigatórios, onde se inclui nomeadamente a Taxa de Recursos Hídricos;
- c) Assegurar a eficácia dos serviços num quadro de eficiência da utilização dos recursos necessários e tendo em atenção a existência de receitas não provenientes de tarifas.

A Lei da Água, tal como a DQA, abrange a análise económica das utilizações da água (artigo 83.º). Este artigo é uma transposição do Artigo 5.º da DQA, que estabelece a análise económica da utilização da água. Importa salientar que o Artigo 83.º não é apenas uma transposição da DQA, mas sim uma evolução do Artigo 5.º da mesma, pois propõe-se uma análise mais profunda tendo em conta a combinação de

medidas com melhor relação custo-eficácia para estabelecer os programas de medidas a incluir nos planos de gestão de bacia hidrográfica.

A política de preços da água estabelece um contributo adequado dos diversos sectores económicos (separados em sector industrial, doméstico e agrícola) para a recuperação dos custos.

2.4. Enquadramento Institucional

Nos termos da Lei n.º 58/2005 foram criadas 10 regiões hidrográficas, 8 em Portugal Continental e 2 correspondentes às Regiões Autónomas. A RH4 e RH5 foram recentemente modificadas pelo Decreto-Lei n.º 130/2012 de 22 de junho. As regiões hidrográficas e respetivas composições são as seguintes:

- Minho e Lima (RH 1), que abrange as bacias hidrográficas dos rios Minho e Lima e das ribeiras da costa entre os respetivos estuários e outras pequenas ribeiras adjacentes;
- Cávado, Ave e Leça (RH 2), que inclui as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça e das ribeiras da costa entre os respetivos estuários e outras pequenas ribeiras adjacentes;
- Douro (RH 3), que abarca a bacia hidrográfica do rio Douro e outras pequenas ribeiras adjacentes;
- Vouga, Mondego e Lis (RH 4), que compreende as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, das ribeiras da costa entre o estuário do rio Douro e a foz do rio Lis;
- Tejo e Ribeiras do Oeste (RH 5), que contém as bacias hidrográficas de todas as linhas de água a sul da foz do Lis até ao estuário do rio Tejo, exclusive, e a bacia hidrográfica do rio Tejo e outras pequenas ribeiras adjacentes;
- Sado e Mira (RH 6), que envolve as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira e outras pequenas ribeiras adjacentes;
- Guadiana (RH 7), que engloba a bacia hidrográfica do rio Guadiana;
- Ribeiras do Algarve (RH 8), que agrega as bacias hidrográficas das ribeiras do Algarve;
- Açores (RH 9), que incorpora todas as bacias hidrográficas do arquipélago;
- Madeira (RH 10), que integra todas as bacias hidrográficas do arquipélago.

Na Figura 1 representam-se as Regiões Hidrográficas de Portugal Continental.

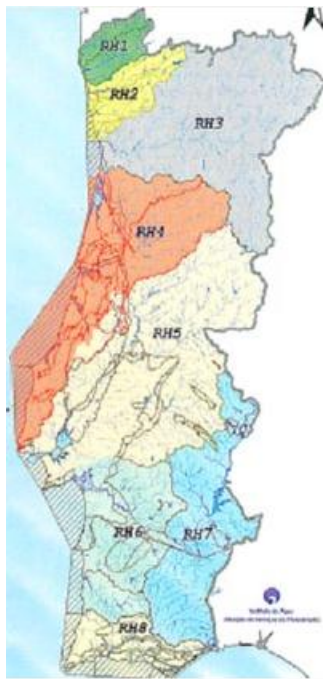


Figura 1 – Delimitação das Regiões Hidrográficas de Portugal Continental

Da totalidade das regiões hidrográficas apresentadas importa distinguir a do Minho e Lima (RH1), do Douro (RH3), do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5) e do Guadiana (RH7), que integram regiões hidrográficas internacionais por incluírem bacias hidrográficas compartilhadas com o Reino de Espanha.

O Governo define por normativo próprio, nos termos do n.º 3 do artigo 102.º a delimitação georreferenciada das regiões hidrográficas.

A Lei da Água (Decreto-Lei n.º58/2005), transpondo a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, estabeleceu as bases para a gestão sustentável das águas e um novo quadro institucional para o sector, assente no princípio da Região Hidrográfica como unidade principal de planeamento e de gestão. Do novo quadro institucional destaca-se a criação de cinco Administrações de Região Hidrográfica, I.P., (ARH, I.P), cuja constituição foi determinada pelo Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de maio, com o objetivo de prosseguirem com as atribuições em matéria de planeamento, licenciamento, fiscalização, monitorização e gestão de infraestruturas do domínio público hídrico nas respetivas regiões hidrográficas.

Estas entidades foram criadas especificamente direccionadas para a proteção e valorização das componentes ambientais das águas, são institutos públicos de carater

descentrado e âmbito regional, dotados de autonomia financeira e administrativa e com património próprio.

Anteriormente à reestruturação da Administração Pública, as Administrações das Regiões Hidrográficas estavam divididas em cinco:

- A ARH do Norte, com sede no Porto, abrangendo as RH 1, 2 e 3;
- A ARH do Centro, com sede em Coimbra, abrangendo a RH 4;
- A ARH do Tejo, com sede em Lisboa, abrangendo a RH 5;
- A ARH do Alentejo, com sede em Évora, abrangendo RH 6 e 7;
- A ARH do Algarve, com sede em Faro, abrangendo a RH 8.

Na Figura 2 encontram-se delimitadas as ARH existentes em Portugal.

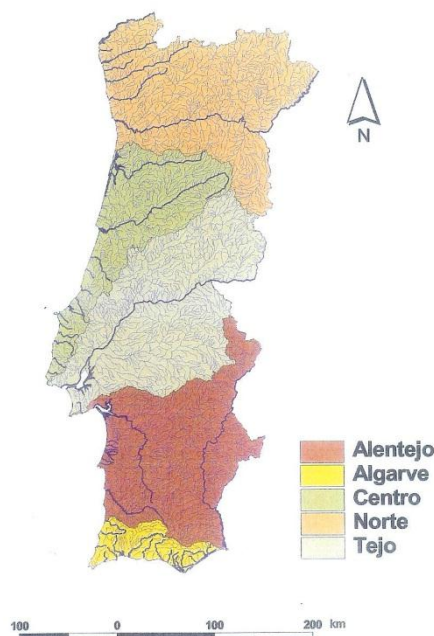


Figura 2 – Delimitações ARH em Portugal

Os setores industriais a analisar neste estudo estão localizados na Região Hidrográfica do Norte cuja regulação ambiental dos recursos hídricos aí existentes é da responsabilidade da ARH do Norte, I.P., neste sentido, o âmbito de Jurisdição da ARH do Norte, I.P. distribui-se por 3 regiões hidrográficas com a seguinte designação na Lei da Água: RH1 (Minho e Lima), RH2 (Cávado, Ave e Leça) e RH3 (Douro).

O regime jurídico, natureza, missão e atribuições, jurisdição territorial e sede da ARH do Norte I. P., constam do Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de maio. A Portaria n.º 394/2008, de 5 de junho, apresenta os Estatutos da ARH do Norte, I.P..

De uma forma sintética as competências funcionais da ARH do Norte, I.P. estão esquematizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Competências funcionais da ARH do Norte, I.P..

Planeamento e ordenamento do domínio hídrico	Licenciamento, fiscalização e gestão de infraestruturas	Proteção e valorização dos ecossistemas aquáticos terrestres associados	Conhecimento, monitorização e comunicação
Responsável pela elaboração de instrumentos de gestão de recursos hídricos, dos instrumentos de gestão territorial conexos e a aplicação dos programas de medidas.	Encarregue da emissão de títulos de utilização de recursos hídricos, bem como a fiscalização da sua aplicação e a avaliação das incidências das atividades humanas sobre o estado das águas.	Responsável pela requalificação dos recursos hídricos, a sistematização fluvial e a proteção da zona costeira e dos estuários, a mitigação de riscos e a avaliação económica da utilização dos recursos hídricos.	Encarregue da gestão do sistema de informação e apoio à decisão, incluindo o conhecimento da qualidade e da quantidade da água.

Em 2011 foi assumido pelo Governo o compromisso de apresentar um programa concreto de reorganização da Administração Central do Estado, o qual deveria ser objeto de uma execução rigorosa e ambiciosa. Nesse contexto, o Conselho de Ministros aprovou, em reunião a 20 de julho, as linhas gerais do Plano de Redução e Melhoria da Administração Central (PREMAC), no âmbito do Compromisso Eficiência.

O XIX Governo Constitucional assumiu, no seu Programa, a urgência de alcançar modelos mais eficazes de funcionamento focando-se na sua otimização e consequentemente redução dos custos do Estado. Essas metas fixadas expressam a intenção de eliminar estruturas sobrepostas na estrutura do Estado, reduzindo o número de organismos e entidades, mantendo a qualidade na prestação do serviço público, estando-se perante uma nova fase da reforma da Administração Pública. A implementação deste programa constitui um sustentáculo para o alcance da melhoria organizacional da Administração Central e para o ajustamento do peso do Estado aos limites financeiros do País.

O PREMAC tem os seguintes objetivos:

- Racionalização e redução das estruturas da Administração Central do Estado;

- Promoção de uma melhor utilização dos recursos humanos do Estado;
- Redução de pelo menos 15% no total das estruturas orgânicas dependentes de cada ministério e redução de pelo menos 15% do número de cargos dirigentes.

Na persecução dos objetivos propostos, e concretizando o esforço de racionalização estrutural, promovendo o aumento da eficiência e reduzindo os custos, o Decreto-Lei n.º 7/2012, de 17 de janeiro, aprovou a Lei Orgânica do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, instituiu a Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I. P.).

Atendendo á nova reestruturação da Administração Pública, ao abrigo do PREMAC, são extintas, sendo objetos de fusão, as Administrações de Região Hidrográfica, I. P., do Norte, Centro, Tejo, Alentejo e Algarve, sucedendo nas suas atribuições a Agência Portuguesa do Ambiente, I. P..

Segundo o Decreto-Lei n.º 56/2012, de 12 de março, a APA, I. P., resulta da fusão da Agência Portuguesa do Ambiente, do Instituto da Água, I. P., das Administrações de Região Hidrográfica, I. P., da Comissão para as Alterações Climáticas, da Comissão de Acompanhamento da Gestão de Resíduos e da Comissão de Planeamento de Emergência do Ambiente.

Após a adaptação do quadro institucional e de competências de gestão dos recursos hídricos, face à Lei Orgânica do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, e à orgânica da Agência Portuguesa do Ambiente, I. P., a APA, I.P., veio assumir funções de autoridade nacional da água, designadamente para efeitos de aplicação da Lei da Água e da demais legislação complementar, conforme o mencionado no Decreto-Lei n.º130/2012 que altera a Lei da Água.

A Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I. P.), sucessora do Instituto da Água como autoridade nacional da água, representa o Estado sendo responsável pela concretização da política nacional dos recursos hídricos e pela garantia da execução dos objetivos da Lei da Água. Esta entidade prossegue as suas atribuições, ao nível territorial, de gestão dos recursos hídricos, incluindo o respetivo planeamento, licenciamento, monitorização e fiscalização ao nível da região hidrográfica, através dos seus serviços descentrados.

A ex-ARH Norte continua a desempenhar as mesmas funções a que estava designada antes da fusão, atuando agora como parte integrante da APA, I.P..

2.5. Planeamento da água em Portugal

A necessidade de gerir as crescentes pressões sobre os recursos hídricos tem desencadeado uma maior cautela sobre os processos e as metodologias de planeamento para a gestão sustentável das bacias hidrográficas.

A Lei da Água que transpõe para o direito nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE (DQA), complementada com outros diplomas regulamentares, rege os moldes em que o planeamento e gestão dos recursos hídricos devem ser desenvolvidos.

Segundo a Lei da Água o planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades de forma a garantir a sua utilização sustentável, proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, e fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

Mais concretamente, os instrumentos de planeamento têm como propósito definir o quadro estratégico fundamental onde se alinham as grandes opções de política da água (Plano Nacional da Água) ou orientar os diferentes níveis e instâncias da decisão administrativa na conceção das regras de gestão e na programação e nas ações de proteção no quadro das diferentes bacias hidrográficas (Planos de Gestão de Região Hidrográfica e Planos Específicos de Gestão das Águas).

O planeamento das águas é concretizado através dos referidos instrumentos:

- a) O Plano Nacional da Água;
- b) Os planos de gestão de Região Hidrográfica;
- c) Os planos específicos de gestão de águas.

Os planos realizados terão que seguir: critérios de globalidade, através de uma abordagem conjunta de aspetos técnicos, económicos, ambientais e institucionais; critérios de racionalidade, que assentam na otimização da exploração das origens de água, satisfação das necessidades, hierarquização dos usos e adequada aplicação dos recursos financeiros; critérios de integração, que passam pela articulação com o planeamento dos sectores utilizadores com o planeamento regional, o ordenamento do território e a proteção do ambiente; critérios de coordenação, através da definição e satisfação de objetivos a curto, médio e longo prazo; e por último, terá de abranger critérios de participação envolvendo população e agentes económicos, procurando o alargamento de consensos.

2.5.1. Plano Nacional da Água

O Plano Nacional da Água (PNA) tem o seu conteúdo material definido no artigo 28.º da Lei da Água. Abrange todo o território nacional e tem a natureza de instrumento de programação de alcance estratégico. Estabelece os grandes princípios e opções que devem nortear a política pública da água, contendo as diretrizes a observar pelos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica e pelos outros instrumentos de planeamento.

O Plano Nacional da Água, sendo o documento de nível mais elevado da política de gestão da água, requer que a sua elaboração seja orientada por linhas claras, resultantes de um amplo consenso nacional, mobilizador do processo e das vontades e interesses em produzir um documento de excelência.

O PNA é constituído por uma análise dos principais problemas, um diagnóstico e hierarquização de ameaças e potencialidades, a definição de objetivos específicos e sua articulação com os objetivos de outras políticas públicas interferentes, designadamente de ordem social, económica e ambiental. Contém ainda uma síntese de medidas e ações com vista a alcançar os objetivos e programas de investimento “devidamente” calendarizados e o modelo de promoção e avaliação da sua aplicação.

O Plano Nacional da Água aprovado que foi pelo Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de abril, deveria ter sido revisto até ao final de 2010, por força da Diretiva-Quadro e do artigo 28.º da Lei da Água.

2.5.2. Planos de gestão de Região Hidrográfica

Decorrente da DQA surge a obrigação de definir uma adequada política de planeamento, que constitui uma das tarefas básicas do processo de gestão eficiente dos recursos hídricos.

O princípio da região hidrográfica como unidade principal de planeamento e gestão das águas, tendo por base a bacia hidrográfica como estrutura territorial, está consagrado no n.º 2 do artigo 3.º da Lei da Água. De acordo com a mesma Lei, na alínea vv) do artigo 4.º, define-se região hidrográfica como a área de terra e de mar constituída por uma ou mais bacias hidrográficas contíguas e pelas águas subterrâneas e costeiras que lhes estão associadas, constituindo-se como a principal unidade para a gestão das bacias hidrográficas.

Os PGRH visam, em particular, identificar os problemas mais relevantes das bacias hidrográficas, prevenindo a ocorrência de futuras situações potencialmente problemáticas, bem como definir as linhas estratégicas da gestão dos recursos

hídricos através da implementação de um programa de medidas que garanta a prossecução dos objetivos ambientais estabelecidos na DQA. Têm um âmbito de aplicação temporal máximo de seis anos.

A competência para elaboração dos planos de gestão de região hidrográfica, está cometida à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Os PGRH estão sujeitos ao parecer do Conselho de Região Hidrográfica e à aprovação da Autoridade Nacional da Água (APA, I.P.).

De momento, existem em território continental oito Planos de Gestão de Região Hidrográfica, coincidindo com as regiões hidrográficas existentes, a que acresce o da Região Autónoma dos Açores e o da Região Autónoma da Madeira, da responsabilidade dos respetivos governos regionais.

No caso de regiões hidrográficas internacionais, de acordo com a Lei da Água, a autoridade nacional da água diligencia no sentido da elaboração de um plano conjunto, devendo, em qualquer caso, os planos de gestão de região hidrográfica ser coordenados e articulados entre a autoridade nacional da água e a entidade administrativa competente do Reino de Espanha.

Capítulo 3

Regime Económico e Financeiro dos Recursos Hídricos

Este capítulo é destinado à análise do Regime Económico e Financeiro dos Recursos Hídricos (REF) estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 97/2008, por isso, todo este capítulo tem como referência o Decreto-Lei n.º 97/2008. Apresenta-se e define-se a TRH bem como o método de aplicação da TRH. Por último refere-se o destino e a aplicação das receitas obtidas da cobrança da Taxa de Recursos Hídricos.

3.1. Enquadramento

A Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água, bem como as modernas abordagens à gestão ambiental, recomendam a aplicação de instrumentos económicos e financeiros na proteção dos recursos hídricos. Estes instrumentos têm a potencialidade de promover a racionalização do aproveitamento dos recursos hídricos e a consciencialização do seu valor real, além de permitirem a compensação dos custos que a Administração suporta na gestão e controlo desses recursos naturais.

A política de preços relacionada com os recursos hídricos e o regime económico e financeiro que lhe está subjacente tem a sua expressão e fundamentação no Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho.

O regime económico e financeiro é um diploma complementar à Lei da Água exigido pela revisão do regime nacional de gestão da água, de acordo com os princípios exigidos pela DQA.

O REF visa apoiar, em consonância com outros instrumentos de gestão, a otimização e a racionalização do aproveitamento dos recursos hídricos, uma vez que reconhece o carácter público deste bem económico assim como os benefícios privados que daí podem ser ou decorrer da sua utilização.

Os instrumentos económicos e financeiros essenciais existentes para a aplicação do regime económico-financeiro traduzem-se: na implementação de “sistemas tarifários” adequados; na outorga de “contratos programa” que se traduzem na execução de ações que apoiem a todos os níveis, incluindo o económico e

financeiro, a melhoria da racionalização da gestão da água, e; na aplicação da “*Taxa de Recursos Hídricos*” (TRH), sendo esta última a maior novidade do regime económico-financeiro.

3.2. A Taxa dos Recursos Hídricos

A estrutura objetiva da Taxa de Recursos Hídricos incorpora diferentes tipos de utilizações dos recursos hídricos, combinando na sua base de incidência, componentes que retratam a preocupação essencial de compensar quer os custos que o utilizador incute à comunidade quer os benefícios que a comunidade lhe faculta.

O aproveitamento de águas do domínio público hídrico, a descarga de efluentes, a extração de inertes, a ocupação do domínio público hídrico ou a utilização de águas cujo planeamento e monitorização são assegurados pelo Estado são atividades que acarretam custos públicos mas que, simultaneamente, promovem benefícios privados. Estas atividades são a base de incidência da taxa dos recursos hídricos, que se encontra estruturada por componentes. As componentes empregues na estruturação da base de incidência da Taxa de Recursos Hídricos correspondem ao que é necessário precaver no sentido de dar cumprimento efetivo às exigências do direito comunitário e ao que se entende como mais urgente na reforma que tem vindo a ser feita da gestão dos recursos hídricos nacionais.

Indubitavelmente existe a necessidade de compensar os custos e benefícios subjacentes ao uso dos recursos hídricos, visto que o aproveitamento racional dos recursos hídricos só é alcançado quando existe a internalização dos custos e benefícios que o utilizador incumbe à comunidade. Assim sendo, a compensação torna-se não só numa exigência essencial da gestão sustentável como também numa exigência elementar de igualdade tributária, na medida em que, a comunidade não tem de suportar os custos provocados pelo utilizador.

A Taxa de Recursos Hídricos corresponde, portanto, a uma taxa que se orienta sobre o princípio de equivalência, assenta no reconhecimento de que os custos imputados à comunidade ou os benefícios por ela proporcionados devem ser pagos pelo utilizador dos recursos hídricos, conseguindo assim a consolidação da igualdade tributária traduzida pelas noções do utilizador-pagador e do poluidor-pagador.

Segundo o regime económico e financeiro dos recursos hídricos, a Taxa de Recursos Hídricos visa compensar o benefício que resulta da utilização privativa do domínio público hídrico, o custo ambiental proveniente das atividades suscetíveis de causar um impacte significativo nos recursos hídricos, bem como os custos

administrativos inerentes ao planeamento, gestão, fiscalização e garantia da quantidade e qualidade das águas.

Tal como se poderia deduzir, a Taxa de Recursos Hídricos, instaurada desde 2008, não é direccionada diretamente para os pequenos utilizadores, que são responsáveis por custos administrativos e ambientais reduzidos, mas dirige-se sobretudo aos utilizadores de maior dimensão que, pela utilização intensiva que fazem dos recursos hídricos, provocam maior desgaste ambiental e, conseqüentemente, exigem encargos de planeamento e monitorização mais cuidados. Não obstante, os pequenos utilizadores estão também sujeitos ao pagamento direto de TRH a menos que se enquadrem nos termos das diferentes isenções.

Importa salientar que a Taxa de Recursos Hídricos é um instrumento versátil, podendo ser sujeito a alterações. Segundo o REF, a tendência futura da TRH traduz-se na amplificação da base de incidência a novas componentes que, por razões de ordem prática e científica, não a integram presentemente.

3.3. Aplicação da TRH

A Taxa de Recursos Hídricos, como atrás se referiu, é o mais recente instrumento de aplicação do novo regime económico-financeiro dos recursos hídricos, de acordo com o que é referido nos planos de gestão de região hidrográfica destacam-se algumas das suas características essenciais:

- Simplicidade: é dos instrumentos de aplicação do REF mais fácil de entender e o mais cómodo para os utilizadores;
- Sustentabilidade: as componentes valores de base reduzidos, no entanto, representa um grande contributo para o equilíbrio financeiro da gestão dos recursos hídricos;
- Equidade: a sua aplicação sectorial é abrangente;
- Transparência: a TRH pode ser facilmente controlada e conferida;
- Parceria: serve de elemento de ligação para o envolvimento do sector privado com uma atividade normalmente reservada apenas ao sector público.

A taxa dos recursos hídricos distingue dois tipos de incidência, a incidência objetiva e a incidência subjetiva. A primeira corresponde às seguintes utilizações dos recursos hídricos:

- A utilização privativa de águas do domínio público hídrico do Estado;

- A descarga, direta ou indireta, de efluentes sobre os recursos hídricos, suscetível de causar impacte significativo;
- A extração de materiais inertes do domínio público hídrico do Estado;
- A ocupação de terrenos ou planos de água do domínio público hídrico do Estado;
- A utilização de águas, qualquer que seja a sua natureza ou regime legal, sujeitas a planeamento e gestão públicos, suscetível de causar impacte significativo.

São sujeitos passivos da Taxa de Recursos Hídricos todas as pessoas, singulares ou coletivas, que realizem as utilizações mencionadas acima, devendo, aquando a sua realização, estar na sua posse dos títulos de utilização necessários. Quando a taxa não seja devida pelo utilizador final dos recursos hídricos, o sujeito passivo deve repercutir sobre o utilizador final o encargo económico que ela representa, juntamente com os preços ou tarifas que pratique, o que possibilita aos concessionários, nomeadamente de sistemas de abastecimento de água e de tratamento de águas residuais, repercutirem nos consumidores finais a TRH. O que foi anunciado representa a incidência subjetiva da TRH.

Sendo caracterizada pela sua simplicidade, a base tributável da TRH é constituída por cinco componentes e é expressa pela seguinte fórmula:

$$\text{Taxa} = A + E + I + O + U \quad (1)$$

A base tributável segue algumas regras de aplicação, tais como: a aplicação das componentes é cumulativa, ou seja, a inexistência de qualquer uma delas não põe em causa a aplicabilidade das outras; um sujeito passivo que realize utilizações respeitantes à mesma componente, às quais se apliquem valores de base diferentes, deverá possuir títulos de utilização separados, sendo que, se tal não ocorrer, será aplicado o valor de base mais elevado ao conjunto das utilizações que integrem a mesma componente; as reduções e isenções aplicáveis, em qualquer uma das componentes, são somente as que estão previstas no REF.

As reduções e isenções, ao contrário do que acontece com as componentes da TRH, não são cumulativas. Um utilizador não pode beneficiar de mais do que uma redução ou isenção de TRH, aplicando-se no entanto a mais elevada, ou seja, aquela que conduz ao benefício mais favorável para o utilizador.

Dentro de cada componente da base tributável existem diversas parcelas sobre as quais incidem valores de base, que são atualizados todos os anos por aplicação do

índice de preços no consumidor, publicado pelo INE. As tabelas com os valores base a aplicar para o ano de 2013 constam no Despacho n.º 1/PRES/2013; por exceção, os valores unitários de 2013 não foram atualizados, tendo-se mantido os valores estipulados para 2012. Todos os valores de base apresentados para as diferentes componentes são referentes ao ano de 2013, que por sua vez são semelhantes aos do ano 2012.

3.3.1. Componente A

Na tabela seguinte apresentam-se os valores de base das diferentes parcelas (definidas pelo Decreto-Lei n.º 97/2008) da componente A que corresponde à utilização privativa de águas do DPHE. Esta componente calcula-se aplicando um valor de base (€/m³) ao volume de água captado, desviado ou utilizado, expresso em metros cúbicos, multiplicado pelo coeficiente de escassez aplicável se não se tratar de águas marinhas.

Tabela 2 – Valor de base da componente A para os diferentes sectores.

Art.7.º n.º2 (Dec. Lei n.º 97/2008)	Valor base (€/m³)
Agricultura, piscicultura, aquacultura, marinhas e culturas biogenéticas	0,003
Produção de energia hidroelétrica	0,00002
Produção de energia termoelétrica	0,0027
Sistemas de abastecimento público	0,013
Demais casos	0,015

Após a seleção do valor de base adequado e da multiplicação desse com o volume de água captado, desviado ou utilizado, é necessário multiplicar o resultado do cálculo anterior pelo coeficiente de escassez. O valor da TRH varia consoante a região hidrográfica devido a diferentes coeficientes de escassez a elas associadas. Este coeficiente aplica-se também às águas subterrâneas (com o mesmo coeficiente que for aplicável à bacia hidrográfica onde se localiza a captação). Na Tabela 3 encontram-se os valores dos coeficientes de escassez consoante a bacia hidrográfica.

Tabela 3 – Valores dos coeficientes de escassez, por bacia hidrográfica (DL n.º 97/2008).

Bacia Hidrográfica	Região Hidrográfica	Coeficiente de escassez
Minho, Lima, Cávado, Ave, Leça e Douro	1,2 e 3 (Norte)	1
Vouga, Mondego, Lis, ribeiras do oeste e Tejo	4 e 5 (Centro e Tejo)	1,1
Sado, Mira, Guadiana e Ribeiras do Algarve	6,7 e 8 (Alentejo e Algarve)	1,2

O REF (Decreto-Lei n.º 97/2008) apresenta também as reduções e isenções aplicáveis. Relativamente à componente *A* a redução é efetuada nos seguintes termos:

a) 50 % de redução na utilização de águas destinadas à produção de energia hidroelétrica, em aproveitamentos com queda bruta máxima até 10 m;

b) 80 % de redução para a água bombeada em aproveitamentos de produção de energia hidroelétrica que empreguem grupos reversíveis;

c) 90 % de redução na utilização de águas marinhas em circuitos de refrigeração para produção de energia termoelétrica, na refrigeração industrial e na regaseificação de gás natural liquefeito;

d) 90 % de redução na utilização de águas para regulação térmica de culturas agrícolas.

No que respeita às isenções, está isenta da componente *A* a utilização de águas extraídas por meio de equipamentos cuja potência total não ultrapasse os 5 CV salvo se, aquando do licenciamento da captação, a ARH considerar que esta é suscetível de ter impacto adverso significativo nos recursos hídricos.

3.3.2. Componente *E*

A componente *E* corresponde à descarga, direta ou indireta, de efluentes sobre os recursos hídricos, suscetíveis de causar impacte significativo. A descarga indireta corresponde às descargas atribuídas aos utilizadores que estão ligados a sistemas coletivos de saneamento de efluentes. Esta componente calcula-se aplicando um valor de base (em €/kg) à quantidade de poluentes contidos na descarga, expressa em quilograma. Convém ressaltar que não se incluem nesta componente a devolução ao meio hídrico de águas com o objeto de produção de energia ou de refrigeração industrial.

Para efeitos de cálculo, deverá ser considerada a carga descarregada de matéria oxidável, azoto total e fósforo total, independentemente de o título de utilização indicar, ou não, um valor limite de emissão (VLE). Os valores de base da componente *E* para os elementos mencionados estão representados na seguinte tabela:

Tabela 4 – Valor de base da componente E para cada elemento poluente.

Art.8.º n.º2 (Dec. Lei n.º 97/2008)	Valor base (€/Kg)
Matéria oxidável	0,31
Azoto total	0,13
Fósforo total	0,16

A matéria oxidável, por sua vez, calcula-se recorrendo à fórmula seguinte:

$$(CQO+(2 \times CBO5))/3 \quad (2)$$

Onde: CQO corresponde à carência química de oxigénio e CBO5 à carência bioquímica de oxigénio.

Relativamente às reduções, a componente E é reduzida:

a) Num máximo de 20 % para descargas de efluentes no meio hídrico, mediante despacho do membro do Governo responsável pela área do ambiente sob proposta da ARH territorialmente competente, quando a qualidade da água captada o justifique;

b) Em 35 % no que respeita a instalações industriais abrangidas pelo regime de prevenção e controlo integrados de poluição (PCIP), que nos seus processos apliquem as melhores práticas e técnicas disponíveis, de acordo com os documentos de referência sectoriais;

c) Em 35 % nas descargas de efluentes no mar através de emissário submarino, com a condição dos mesmos efluentes estarem devidamente tratados;

d) Em 50 % nas descargas de efluentes concretizadas por sistemas de saneamento de águas residuais urbanas, sendo esta redução repercutida sobre todos os utilizadores do sistema urbano.

As descargas procedentes de aglomerados urbanos com dimensão até 200 habitantes equivalente, que não possuam nas suas descargas efluentes industriais não tratados, e as descargas provenientes de habitações isoladas que possuam soluções próprias de tratamento de águas residuais estão isentas da componente E.

3.3.3. Componente I

A extração de inertes do DPHE, que corresponde à componente I, calcula-se aplicando o valor de base de 2,54 (em €/m³) ao volume de inertes extraídos, expresso em metro cúbico. O factor de conversão volume/massa de areia seca considerado é de 1,6 t/m³.

3.3.4. Componente O

A componente O, que corresponde à ocupação de terrenos do DPHE e à ocupação e criação de planos de água, calcula-se aplicando um valor de base (em €/m²) à área ocupada, expressa em metros quadrados. Os valores de base da componente O são representados na seguinte tabela.

Tabela 5 – Valor de base da componente O para os diferentes sectores.

Art.10º (Dec. Lei n.º 97/2008)			Valor base (€/m ² , ou €/m em estruturas lineares)
n.º2	alínea a)	Produção de energia elétrica e piscicultura com equipamentos localizados no mar e criação de planos de água	0,002
	alínea b)	Agricultura, piscicultura, aquacultura, marinhas, culturas biogenéticas, infraestruturas e equipamentos de apoio à pesca tradicional, saneamento, abastecimento público de água e produção de energia elétrica	0,05
	alínea c)	Indústria	1,53 a 2,03
	alínea d)	Edificações destinadas a habitação	3,81 a 5,08
	alínea e)	Apoios temporários de praia e ocupações ocasionais de natureza comercial, turística ou recreativa com finalidade lucrativa	5,08 a 7,63
	alínea f)	Apoios não temporários de praia e ocupações duradouras de natureza comercial, turística ou recreativa com finalidade lucrativa;	7,63 a 10,17
	alínea g)	Demais casos	1,02
n.º5	Estruturas lineares	Condutas, cabos, moirões e demais equipamentos expressos em metro linear, quando à superfície	1,02
		Condutas, cabos, moirões e demais equipamentos expressos em metro linear, quando no subsolo	0,10

O valor de base apresentado na alínea b) do n.º 2 é reduzido para metade quando diga respeito a explorações agrícolas, piscícolas, aquícolas, marinhas e culturas biogenéticas que ocupem área superior a um hectare e na parcela correspondente ao excesso. Do intervalo de valores apresentados nas alíneas c) a f) da tabela anterior será aplicado o maior, a menos que as ARH fixem valores diferentes a aplicar.

As ocupações que se encontram isentas da componente O são as seguintes:

a) A ocupação de terrenos ou planos de água em que estejam inseridas infraestruturas ou equipamentos de apoio a atividades piscatórias tradicionais, desde que essa ocupação já exista à data de entrada em vigor do Decreto-Lei 97/2008 e enquanto se mantenham aqueles fins;

b) A ocupação de terrenos por habitações próprias e permanentes de sujeitos passivos cujo agregado familiar aufera rendimento bruto englobável para efeitos de IRS que não ultrapasse o dobro do valor anual da retribuição mínima mensal, desde que essa ocupação já exista à data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 97/2008 e enquanto se mantenham aqueles fins;

c) A ocupação de terrenos ou planos de água por infraestruturas e equipamentos empregues em projetos-piloto destinados à pesquisa e experimentação de tecnologias associadas à produção de energia elétrica a partir das ondas do mar, reconhecidos como tal pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente e da energia;

d) A ocupação de terrenos ou planos de água por infraestruturas e equipamentos destinados à sinalização e salvamento marítimo, segurança pública, bem como à prevenção e combate à poluição marítima;

e) A ocupação de terrenos por estradas, caminho-de-ferro e outras vias de comunicação públicas;

f) A ocupação de terrenos feita pelos planos de água de aproveitamentos hidroelétricos, hidroagrícolas ou para abastecimento público ou industrial, sempre que a utilização de água contida nas respetivas albufeiras se destine a fins de utilidade pública ou de interesse geral.

A taxa aplicável às edificações determinadas para habitação e às áreas vedadas que lhe estejam anexas não pode ser superior a 2500 €, quando essa ocupação exista já à data da entrada em vigor do REF e enquanto se mantenham aqueles fins.

Quando a ocupação for feita por período inferior a um ano, a componente O será devida na proporção do período máximo de ocupação previsto no título de utilização, com o limite mínimo de um mês. A componente O da taxa é aplicada sempre a números múltiplos inteiros do mês, sendo o arredondamento feito para a unidade imediatamente superior.

3.3.5. Componente *U*

A componente *U* corresponde à utilização privativa de águas, qualquer que seja a sua natureza legal, sujeitas a planeamento e gestão públicos, suscetíveis de causar impacto significativo. Esta componente incide também sobre o domínio público hídrico das autarquias, uma vez que estas águas devem estar sujeitas ao planeamento global das águas, que é função do Estado. Esta componente calcula-se aplicando um valor de base (em €/m³) ao volume de água captado, desviado ou utilizado, expresso em metros cúbicos.

Os valores de base da componente *U* constam na seguinte tabela:

Tabela 6 – Valor de base da componente *U* para os diferentes sectores.

Art.10º (Dec. Lei n.º 97/2008)	Valor base (€/m³)
Agricultura, piscicultura, aquacultura, marinhas e culturas biogénicas	0,0006
Produção de energia hidroelétrica	0,000004
Produção de energia termoelétrica	0,00054
Sistemas de água de abastecimento público	0,0026
Demais casos	0,003

Tendo presente a frequente simultaneidade entre as utilizações correspondentes à componente em questão e à componente *A*, será natural que estejam previstas idênticas reduções e isenções para ambas as componentes, como efetivamente ocorre.

A isenção técnica é determinada através do cálculo do valor total anual resultante do somatório de todas as componentes da taxa (*A+E+I+O+U*), para cada utilizador, considerando todos os títulos do utilizador, independentemente de a sua validade ser inferior ou superior/igual a um ano. Se desse cálculo resultar um valor inferior a 10 € então o sujeito passivo fica isento de pagamento da TRH, excetuando os casos em que a liquidação seja prévia à emissão do título de utilização. A isenção técnica é concedida por cada ARH, tendo em atenção as utilizações feitas no seu âmbito de jurisdição.

3.4. Aplicação das Receitas da TRH

De acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008, as receitas obtidas da cobrança da Taxa de Recursos Hídricos são aplicadas do seguinte modo:

a) No financiamento de atividades que tenham como objetivo a melhoria da eficiência do uso da água e a qualidade dos recursos hídricos;

b) No financiamento de ações com o intuito de melhorar o estado das águas e dos ecossistemas associados;

c) Na cobertura da amortização dos investimentos e dos custos de exploração de infraestruturas necessárias ao melhor uso da água;

d) Na cobertura dos serviços de administração e gestão dos recursos hídricos, objeto de utilização e proteção.

Metade do montante gerado pelas receitas da TRH têm como destino o Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos, criado pelo Decreto-Lei n.º 172/2009.

O Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos (FPRH) é um fundo autónomo, em ambas as vertentes financeira e económica, que visa promover a utilização racional e a proteção dos recursos hídricos através da afetação de recursos a projetos e investimentos necessários ao seu melhor uso e, muito em particular, através da afetação aos mesmos de uma parcela da receita gerada pela Taxa de Recursos Hídricos.

Os potenciais projetos alvo de aplicação do FPRH são os seguintes:

a) Projetos tendentes a melhorar a eficiência na captação, aproveitamento e distribuição de águas;

b) Projetos tendentes a minorar a carga poluente objeto de rejeição nos meios hídricos;

c) Projetos tendentes a minorar o impacto ambiental da ocupação do domínio público hídrico do Estado;

d) Projetos tendentes a melhorar os ecossistemas hídricos;

e) Projetos que contribuam para o controlo de cheias e outras intervenções de sistematização fluvial;

f) Outros projetos que contribuam para a proteção e valorização dos recursos hídricos no âmbito das competências da Autoridade Nacional da Água e das Administrações das Regiões Hidrográficas.

A Portaria n.º 486/2010, de 13 de julho, aprova o Regulamento de Gestão do Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos. Este Regulamento de Gestão define o procedimento de apresentação e seleção de projetos, as regras de pagamento, as regras de reembolso e remuneração dos montantes de financiamento.

Capítulo 4

Caracterização da Região Hidrográfica do Norte¹

Neste capítulo efetua-se a caracterização da Região Hidrográfica do Norte. Pretende-se com esta caracterização evidenciar as características da Região Hidrográfica do Norte que justificam o interesse de a escolher como localização das empresas em estudo. Para além de ser a segunda maior Região Hidrográfica de Portugal, existem outras características essenciais que destacam esta região das restantes, a Região hidrográfica de Norte é das regiões mais hidrométricas de Portugal e a que possui o menor coeficiente de escassez. A grande afluência desta região permite a existência de 20 grandes aproveitamentos hidroelétricos e uma Central Termoelétrica.

4.1. Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1)

A região hidrográfica do Minho e Lima (RH1), ilustrada na Figura 2, é uma região hidrográfica que abrange território internacional e que integra as bacias hidrográficas dos rios Minho, Lima, Âncora, Neiva e das ribeiras da costa ao longo da região hidrográfica e as massas de água subterrâneas, de transição e costeiras adjacentes, conforme o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro. A região em questão é delimitada pelo território espanhol a Este e Norte, pelo oceano Atlântico a Oeste, pela região hidrográfica do Douro (RH3) a Sudeste e pela sub-bacia do Cávado a Sul.

¹ Capítulo realizado com referência nos respetivos Planos de Gestão de Região Hidrográfica RH1, RH2 e RH3. Relatórios Base. Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica e Parte 3 – Análise económica das utilizações da água.



Figura 3 – Região Hidrográfica do Minho e Lima.

A parte nacional desta Região Hidrográfica é constituída por quatro sub-bacias hidrográficas: Minho, Lima, Costeiras entre o Minho e Lima, Neiva e Costeiras entre o Lima e o Neiva, sendo que as duas primeiras são bacias hidrográficas transfronteiriças.

O interesse da análise por sub-bacia deve-se às diferenças encontradas, dentro da mesma região hidrográfica, ao nível de estrutura hidrográfica, comportamento demográfico, social e económico.

Em território português e espanhol a região hidrográfica do Minho e Lima conta com uma área de aproximadamente 20.000 km², do total da sua extensão apenas 12% é território nacional, o que equivale a 2.400 km², distribuídos por 15 concelhos, dos quais oito são abrangidos na sua totalidade.

Em território nacional, a RH1 envolve três distritos: Viana do Castelo, Vila Real e Braga. A parte espanhola integrada na RH1, denominada *Miño-Sil*, estende-se por três comunidades autónomas (*Astúrias*, *Castilla-Léon* e *Galícia*), sete províncias e 230 municípios, dos quais 118 se encontram abrangidos na sua totalidade.

Na região hidrográfica do Minho e Lima identificam-se 71 massas de água superficiais repartidas pelas seguintes categorias: 56 rios, três albufeiras, dez águas de transição e duas águas costeiras. Encontram-se também no mesmo local duas massas de água subterrâneas.

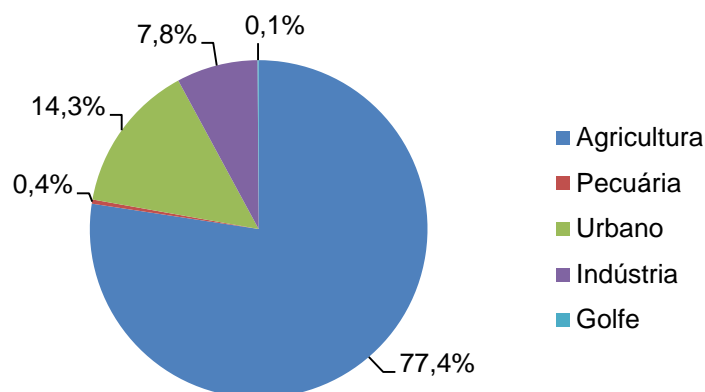
A afluência total média anual disponível na região hidrográfica do Minho e Lima é de, sensivelmente, 17.091 hm³, sendo que 3.433 hm³ desse total são gerados na parte portuguesa da bacia hidrográfica e os restantes 13.648 hm³ na parte da bacia hidrográfica localizada em território espanhol, portanto, apenas 20% dos recursos

hídricos disponíveis são endógenos. Existem três aproveitamentos hidráulicos nacionais de grande dimensão, estes aproveitamentos, nomeadamente as centrais hidroelétricas de Alto Lindoso, Lindoso e Touvedo, integram-se no Centro de Produção Cávado-Lima e destinam-se ao aproveitamento do potencial energético do rio Lima. Relativamente à disponibilidade hídrica subterrânea no seu conjunto, verifica-se que esta ronda os 223 hm³/ano.

4.1.1. Usos e necessidades de água da RH1

De acordo com os dados revelados no PGRH1, as necessidades de água para usos consumptivos, no seu sentido convencional, são da ordem dos 111 hm³/ano, podendo atingir um valor máximo, em ano seco, de 132 hm³/ano. No Gráfico 1 encontram-se representadas as necessidades de água estimadas para a RH1 pelos vários usos consumptivos.

Gráfico 1 – Distribuição das necessidades de água na RH1 pelos vários usos consumptivos, em ano médio.



Como se pode verificar pela observação do gráfico, a agricultura é a atividade que mais consome água, cerca de 77% das necessidades de água totais. Seguidamente, com menores pesos, encontram-se o setor urbano, consumindo 14% do total, e a indústria com um peso de 8%. A fração que sobra corresponde aos restantes usos consumptivos (pecuária e golfe), que têm expressão residual na região hidrográfica.

Os três grandes aproveitamentos hidroelétricos mencionados anteriormente (potência superior a 10 MW), representam um uso não consumptivo e têm um significado relevante na RH1 dado que possuem um total de 696 MW de potência instalada. Adicionalmente existem quatro pequenas centrais hidroelétricas: France, Labruja, Pagade e Paus, com uma potência total instalada de 12,7 MW.

A taxa de utilização global dos recursos hídricos na RH1, calculada como a relação entre as necessidades e disponibilidades hídricas totais, apresenta um valor bastante baixo, 1% em média anual, contudo, existe a necessidade de uma regularização anual para evitar de ocorrerem situações de escassez de água durante o semestre seco.

4.2. Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)

A região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), ilustrada na Figura 3, de acordo com o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, abrange as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça, das ribeiras da costa ao longo da região hidrográfica e as massas de água subterrâneas, de transição e costeiras adjacentes. Esta região hidrográfica é delimitada pelo oceano Atlântico a Oeste, pelo território espanhol a Este, a região hidrográfica do Minho e Lima a Norte e a região hidrográfica do Douro a Sul.



Figura 4 – Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça.

A região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça é constituída por quatro sub-bacias hidrográficas: Cávado, Ave, Leça e Costeiras entre o Neiva e o Douro.

A RH2 ocupa uma área exclusivamente nacional de aproximadamente 3.400 km² distribuídos por 30 concelhos, dos quais nove estão totalmente inseridos, e quatro distritos: Braga, Porto, Viana do Castelo e Vila Real.

Nesta região hidrográfica podem-se identificar 83 massas de água superficiais divididas pelas seguintes categorias: 69 rios, sete albufeiras, seis águas de transição e

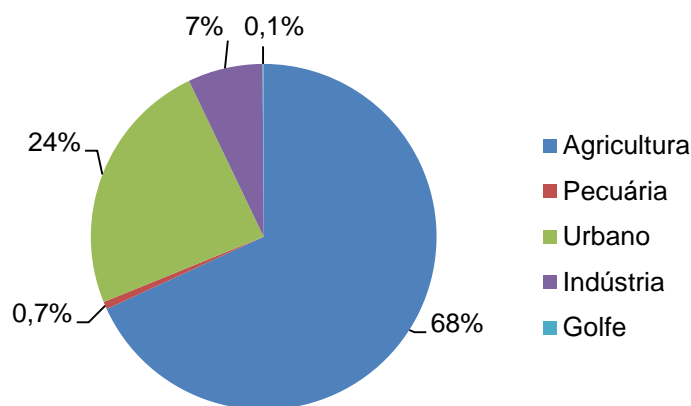
uma massa de água costeira. Além destas existem igualmente identificadas quatro massas de água subterrâneas.

A afluência total média anual disponível na região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça encontra-se nos 3.607 hm³, aproximadamente. A importância dessa afluência reflete-se na existência de 15 grandes barragens com uma capacidade de armazenamento de cerca de 1.170 hm³. Relativamente à disponibilidade hídrica subterrânea, no conjunto das quatro massas, verifica-se que esta ronda os 273 hm³/ano.

4.2.1. Usos e necessidades de água da RH2

De acordo com os dados revelados no PGRH2, as necessidades de água para usos consumptivos atingem valores de cerca de 335 hm³/ano, podendo atingir um valor máximo, em ano seco, de 400 hm³/ano. No Gráfico 2 encontram-se representadas as necessidades de água estimadas para a RH2 pelos vários usos consumptivos.

Gráfico 2 - Distribuição das necessidades de água na RH2 pelos vários usos consumptivos, em ano médio.



Tal como acontece na RH1, a agricultura continua a ser o sector onde o consumo de água é maior, cerca de 68% das necessidades totais. Segue-se o sector urbano, com um peso de 24% e a indústria, com um peso de 7%. A porção que sobra corresponde aos restantes usos consumptivos (pecuária e golfe), que têm expressão residual na região hidrográfica.

Relativamente à utilização não consumptiva, existem nesta região seis aproveitamentos hidroelétricos de grande dimensão com o total de potência instalada de 633 MW, nomeadamente as centrais hidroelétricas: Alto Rabagão, Venda Nova, Paradelas, Salamonde, Vilarinho das Furnas e Caniçada. Todos estes aproveitamentos integram-se no Centro de Produção Cávado-Lima e destinam-se ao aproveitamento do

potencial hidroenergético do rio Cávado. Em termos de pequenas centrais hidroelétricas (com potência instalada inferior a 10 MW) estão identificadas 21 unidades com uma potência total instalada de 54 MW.

A taxa de utilização global dos recursos hídricos na RH2, calculada como a relação entre as necessidades e disponibilidades hídricas totais, é de 9% em média anual, contudo, existe a necessidade de uma regularização anual para evitar a ocorrência de situações de escassez de água durante o semestre seco.

4.3. Região Hidrográfica do Douro (RH3)

A região hidrográfica do Douro (RH3), ilustrada na Figura 5, engloba a bacia hidrográfica do rio Douro que se encontra inserida em território nacional, e as bacias hidrográficas das ribeiras costeiras, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, de acordo com o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro. A RH3 é delimitada pelo Oceano Atlântico a Oeste, por Espanha a Este, pela RH2 a Norte e a Sul pela RH4 e RH5, cuja jurisdição compete, respetivamente, à ARH do Centro, I.P. e à ARH do Tejo, I.P..

O rio Douro nasce em Espanha, na serra de *Urbión*, a aproximadamente 1.700 m de altitude. É o terceiro maior rio entre os rios da Península Ibérica, conta com 927 km de extensão, transpõe o território espanhol em cerca de 597 km e serve de fronteira ao longo de 122 km, sendo os últimos 208 km percorridos em Portugal até à foz no Oceano Atlântico, entre as cidades do Porto e de Gaia.

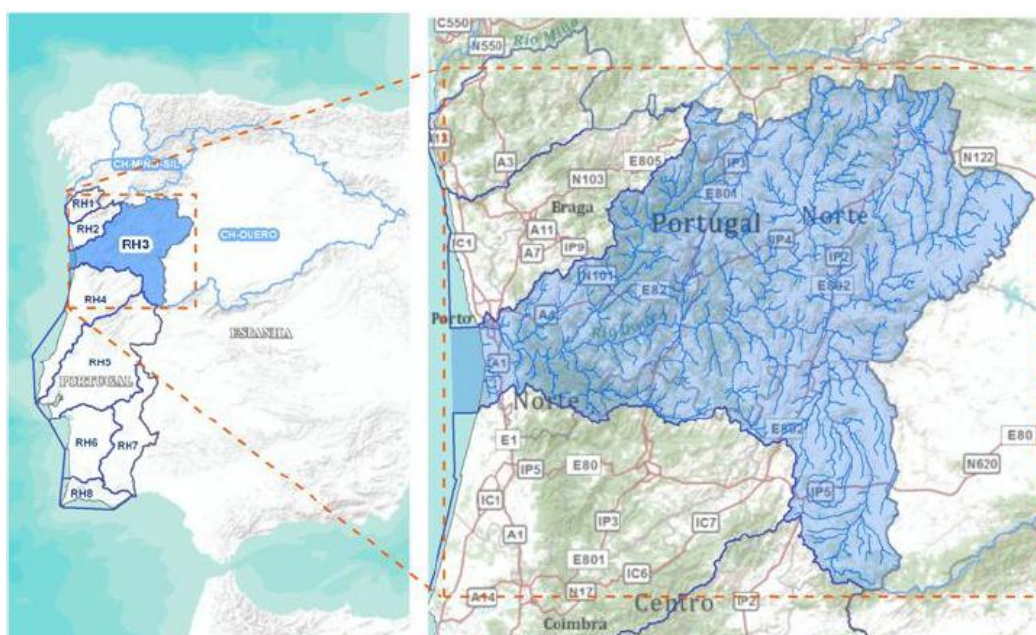


Figura 5 – Região Hidrográfica do Douro.

A região hidrográfica do Douro é constituída por nove sub-bacias hidrográficas: Águeda, Côa, Costeiras entre o Douro e o Vouga, Douro, Paiva, Rabaçal/Tuela, Sabor, Tâmega e Tua. Destas, as sub-bacias Águeda, Douro, Rabaçal/Tuela, Sabor e Tâmega respeitam as bacias hidrográficas transfronteiriças, ou seja, interseitam a linha de fronteira entre Portugal e Espanha, e a sub-bacia Côa corresponde a uma bacia hidrográfica fronteira que acompanha a linha de fronteira entre Portugal e Espanha.

Em território português e espanhol, a região hidrográfica do Douro abrange uma área com cerca de 79.000 km², destes, apenas 19.000 km² estão localizados em território nacional, representando cerca de 20% do total. Esta região hidrográfica compreende a nível nacional 74 concelhos, dos quais 25 deles estão inseridos na totalidade, e distribui-se, a nível nacional, por sete distritos: Porto, Bragança, Aveiro, Braga, Guarda, Vila Real e Viseu. A parte internacional da bacia hidrográfica do Douro, denominada *Duero*, estende-se por sete comunidades autónomas, 15 províncias e mais de 1900 municípios, que pertencem, quase na totalidade, à comunidade autónoma *Castilla y León*.

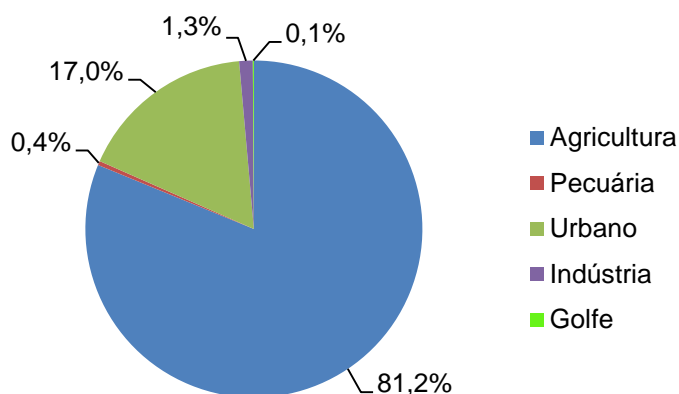
Nesta região hidrográfica podem-se identificar 383 massas de água superficiais, repartidas pelas seguintes categorias: 361 rios, 17 albufeiras 3 águas de transição e duas águas costeiras. Encontram-se do mesmo modo identificadas três massas de água subterrâneas.

A afluência total média anual disponível na região hidrográfica do Douro é de cerca de 17.023 hm³, sendo que 8.023 hm³ são gerados na parte nacional da bacia hidrográfica e 9.000 hm³ são originados na parte internacional da bacia hidrográfica. A importância dessa afluência manifesta-se na existência de 67 grandes barragens nacionais com uma capacidade de armazenamento de aproximadamente 1.594 hm³. Relativamente à disponibilidade hídrica subterrânea no seu conjunto, verifica-se que esta ronda os 975 hm³/ano.

4.3.1. Usos e necessidades de água da RH3

De acordo com os dados revelados no PGRH3, as necessidades de água para usos consumptivos atingem valores de cerca de 628 hm³/ano, podendo atingir um valor máximo, em ano seco, de 725 hm³/ano. Tendo isso em consideração, pode-se concluir que das três regiões hidrográficas apresentadas, a região hidrográfica do Douro detém o valor mais elevado, em termos de necessidades de água. No Gráfico 3 encontram-se representadas as necessidades de água estimadas para a RH3 pelos vários usos consumptivos.

Gráfico 3 - Distribuição das necessidades de água na RH3 pelos vários usos consumptivos, em ano médio.



A agricultura, tal como acontece na RH1 e RH2, é o maior consumidor de água, cerca de 81% das necessidades totais. Segue-se o sector urbano, com um peso de 17% e a indústria, com um peso de 1,3%. Igualmente ao que ocorre nas outras regiões hidrográficas, a porção que sobra corresponde aos restantes usos consumptivos (pecuária e golfe), que têm expressão residual na região hidrográfica.

No que diz respeito à utilização não consumptiva, existem nesta região 11 aproveitamentos hidroelétricos de grande dimensão com o total de potência instalada de 1951 MW, nomeadamente as centrais hidroelétricas: Miranda, Picote, Bemposta, Pocinho, Valeira, Vilar-Tabuaço, Régua, Varosa, Carrapatelo, Torrão e Crestuma-Lever. Para além destas, encontram-se em fase de construção dois reforços de potência – Picote II e Bemposta II. Destas infra-estruturas, 10 destinam-se ao aproveitamento do potencial hidroelétrico da sub-bacia Douro e o restante (Central do Torrão) da sub-bacia Tâmega. Em termos de pequenas centrais hidroelétricas, ou seja, com potência instalada inferior a 10 MW, estão identificadas 43 unidades (com uma potência total instalada de 178 MW). Para além dos aproveitamentos hidroelétricos, destaca-se a relevância da energia produzida na central térmica existente nesta região hidrográfica, a central de ciclo combinado da Tapada do Outeiro, com uma potência instalada de 990 MW.

A taxa de utilização global dos recursos hídricos na RH3, calculada como a relação entre as necessidades e disponibilidades hídricas totais, é de 4% em média anual, contudo, existe a necessidade de uma regularização anual para evitar que ocorram situações de escassez de água durante o semestre seco.

Capítulo 5

Empresas analisadas

Neste capítulo apresenta-se a descrição da metodologia utilizada na seleção das empresas selecionadas para o estudo, realizando-se a identificação dessas empresas, a par com os motivos que justificam essa seleção. Para cada empresa, após breve introdução, apresenta-se um breve histórico seguido da descrição do processo produtivo de cada empresa.

5.1. Seleção das Empresas

Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística, em 2009, Portugal existia, englobando todos os setores, um total de 1.060.906 empresas, sendo que 342.044 dessas estavam localizadas na Zona Norte.

Atendendo aos valores anunciados, a zona Norte, que engloba a RH1, RH2 e a RH3, abrange cerca de 32% do total das empresas nacionais. Segundo os dados apresentados nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica RH1, RH2 e RH3, no ano de 2007 a RH1 contava com 26.297 empresas, de todos os setores, a RH2 com 147.740 e a RH3 com 167.159. Comparando os valores mencionados com os apresentados pelo INE, pode-se afirmar que existiu um ligeiro aumento do número de empresas localizadas na Região Norte, mas que não é muito significativo.

A tabela seguinte indica o nome das cinco empresas selecionadas, a sua classificação segundo a Classificação Portuguesa das Atividades Económicas – Revisão 3 (CAE Rev.3), a identificação do local de captação, de rejeição e a Região Hidrográfica em que se inserem.

Tabela 7 – Identificação das empresas selecionadas, da sua classificação por atividade económica, do local de captação, rejeição e da Região Hidrográfica a que pertencem.

Nome	CAE	Local de captação	Local de rejeição	Região Hidrográfica
UNICER BEBIDAS, SA	11050 - Fabricação de cerveja	Leça	Leça	RH2
EUROPA&C KRAFT VIANA, S.A.	17120 - Fabricação de papel e de cartão (exceto canelado)	Lima	Zona Costeira	RH1

TURBOGÁS - PRODUTORA ENERGÉTICA, SA	35112 - Produção de eletricidade de origem térmica	Douro	Douro	RH3
CONTINENTAL MABOR - INDÚSTRIA DE PNEUS, SA	22111 - Fabricação de pneus e câmaras- de-ar	Ave	SIDVA	RH2
RONUTEX - TINTURARIA E ACABAMENTOS TÊXTEIS LDA	13301 - Branqueamento e tingimento	Ave	Ave	RH2

As empresas selecionadas são, genericamente, de reconhecimento nacional e com grande reputação. Em algumas empresas a água encontra-se integrada no produto enquanto que noutras é apenas utilizada no processo, sendo aplicadas diferentes componentes da TRH de acordo com a empresa em questão.

Os critérios escolhidos para seleção das empresas a analisar foram: em primeiro lugar, serem empresas consideradas grandes consumidoras de água; em segundo lugar, situarem-se em diferentes regiões hidrográficas; em terceiro lugar, que as utilizações dadas à água no processo das empresas fossem diferentes.

Esses critérios foram analisados com a ex-ARH do Norte, I.P. Também a seleção do grupo de empresas a analisar neste estudo – atento o elevado número de empresas existentes, bem como os diferentes ramos de atividade- foi efetuada atentas as sugestões do responsável daquela instituição, responsável pela administração e gestão dos recursos hídricos da Região Hidrográfica do Norte (RH1, RH2 e RH3).

Após a escolha das empresas, foi elaborado um inquérito (anexo A8) cujo objetivo seria recolher os dados necessários para depois proceder à sua análise. Os valores solicitados referiam-se a volumes de água captados, volumes de água rejeitados, quantidade de produto acabado, consumos específicos e volume anual de negócios. Os dados recolhidos iniciam-se em 2005 e decorrem até 2012, esta extensão permite obter uma base comparável antes e após a aplicação da TRH.

O inquérito foi feito presencialmente em todas as empresas selecionadas.

Na Figura 6 apresenta-se a localização geográfica das cinco empresas selecionadas. O ponto A diz respeito à Continental Mabor e à Ronutex, o ponto B à Unicer-Bebidas, o Ponto C à Europa&c Kraft Viana e o Ponto D à Turbogás.

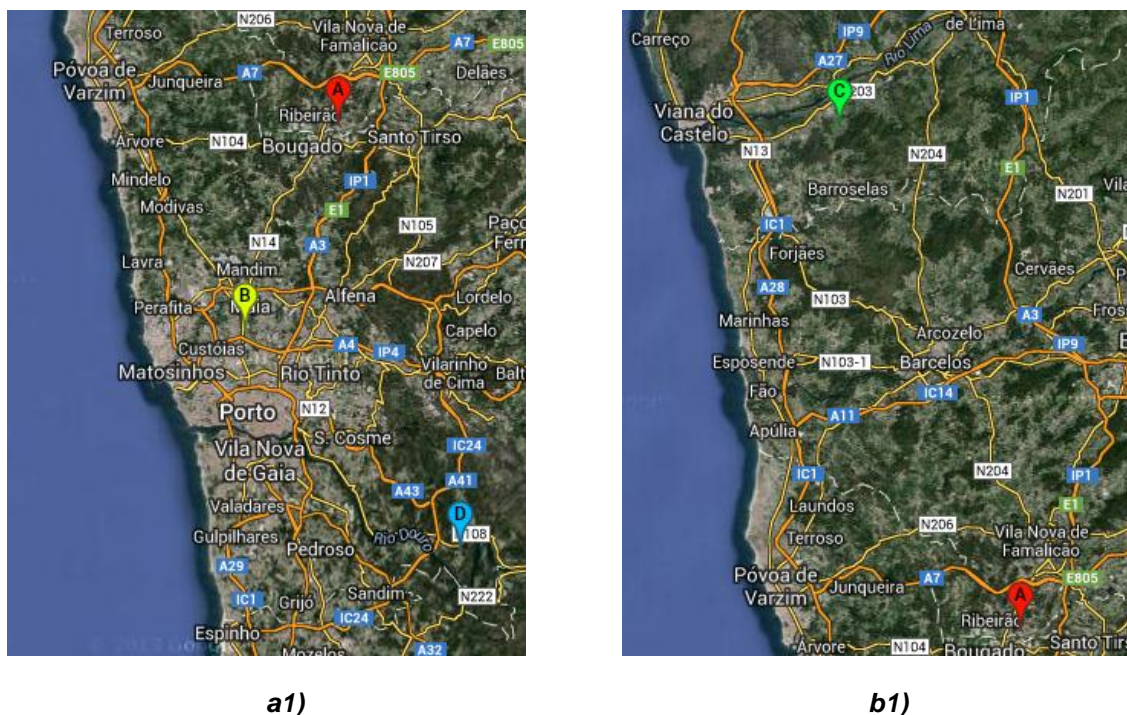


Figura 6 – Georreferenciação das empresas seleccionadas: a1) pontos A,B e D;b1) pontos A e C.

5.2. Descrição do processo produtivo e circuito de utilização de água

5.2.1. Unicer Bebidas, S.A.²

A 7 de março de 1890, foi constituída, no Porto, por escritura pública, a Companhia União Fabril Portuense das Fábricas de Cerveja e Bebidas Refrigerantes, uma Sociedade Anónima de Responsabilidade Limitada que se generalizou através da sigla CUFP. Essa nova sociedade resultou da fusão de sete fábricas de cerveja, seis no Porto e uma em Ponte da Barca.

As instalações industriais de Leça do Balio estão localizadas na freguesia S. Mamede de Infesta, desde fevereiro de 1964.

A 1 de junho de 1977, o Conselho de Ministros decidiu criar duas empresas públicas para o sector cervejeiro. No prosseguimento dessa decisão, a CUFP, a Copeja e a Imperial foram submetidas a um processo de fusão, tendo, deste modo, nascido a Unicer - União Cervejeira E.P que se manteve com capital público até 28 de

² A informação recolhida sobre o histórico da Unicer-Bebidas encontra-se na página da empresa, disponível em: <<http://unicer.pt/gca/index.php?id=334>>; a descrição do processo produtivo teve como referência a memória descritiva fornecida pela empresa.

junho de 1990, data em que foi totalmente entregue à iniciativa privada. Esta nova sociedade ficou sediada nas instalações da ex-CUFP, em Leça do Balio.

A 1 de janeiro de 2001, a Unicer passou a designar-se por Unicer – Bebidas de Portugal, S.A.; a mudança do nome ocorreu com o intuito de dissuadir a imagem de uma empresa cervejeira com atividade complementar noutros segmentos do mercado das bebidas e redefinir, definitivamente, uma nova imagem como empresa de bebidas.

Nas instalações industriais de Leça do Balio, além do Centro de Produção da Unicer Cervejas, objeto deste estudo, funciona também a sede administrativa do grupo e das várias unidades de negócio, bem como os serviços operacionais da Unicer Distribuição, da Unicer Energia e Ambiente e da Unicer Serviços.

Descrição do processo produtivo e do circuito de utilização de água

Antes de mais nada, importa referir o que se entende por cerveja. A cerveja é uma bebida cristalina, obtida por fermentação alcoólica, através da intervenção de leveduras selecionadas do género *Sacharomyces*, de um mosto fabricado à base de cereais.

As principais matérias-primas utilizadas no fabrico da cerveja são: o malte, que se obtém da maltagem dos grãos de cevada, outros cereais não maltados como o milho, ou o arroz, ou o trigo, ou a cevada; o lúpulo, que atribui o aroma e o carácter amargo à cerveja, e; por último, a água, que deve ser própria para consumo e possuir uma composição em sais minerais adequada à fabricação de cerveja.

A importância da água na fabricação da cerveja é de extrema importância, na medida em que a água confere propriedades muito importantes à cerveja, estando mesmo alguns tipos de cerveja ligadas a determinadas regiões.

O processo de fabricação da cerveja pode subdividir-se em três partes: a fabricação do mosto, a fermentação e o enchimento.

1. Fabricação do mosto

A fabricação do mosto é a primeira etapa do processo de produção da cerveja, consistindo em fabricar a partir dos cereais, ricos em amido, um mosto composto por açúcares fermentescíveis, ao qual foi adicionado o lúpulo.

A fabricação do mosto inicia-se com a moagem, onde se vão transformar os grãos crus e o malte em farinha grosseira, o que permite extrair o amido mais facilmente. Após a moagem, a farinha de malte e outros cereais não maltados vão sofrer um processo enzimático, o qual vai hidrolisar o amido em açúcares

fermentescíveis e degradar as proteínas do malte; é nesta atividade que a água previamente tratada é introduzida no processo produtivo.

Concluído o processo enzimático, o volume resultante é submetido a uma filtração para separar as substâncias insolúveis – (drêche, que é um excelente alimento para o gado) – do filtrado (mosto). O mosto, diluído e filtrado, é levado à ebulição durante cerca de 2 horas, durante a qual sofre uma série de modificações, nomeadamente, a destruição das enzimas, a coagulação das proteínas, eliminação de alguns compostos nocivos ao bom aroma da cerveja, estabilização, etc. É nesta fase que é adicionado o lúpulo. Após a ebulição, é necessário proceder à separação do precipitado proteico e dos componentes do lúpulo não solubilizados do mosto quente; nesse sentido, procede-se à decantação.

Por último, arrefece-se o mosto, passando-o através de um permutador que vai transferir o calor do mosto para água fria, arrefecendo assim o mosto e aquecendo a água, que vai ser mais tarde utilizada na fabricação do mosto.

2. Fermentação

O mosto arrefecido na fase anterior vai ser arejado, inoculado com levedura e enviado para os tanques de fermentação, onde vai ocorrer, como o próprio nome indica, a fermentação. A fermentação está dividida em duas partes, a fermentação propriamente dita e a maturação ou guarda. Na primeira parte, a da fermentação propriamente dita, os açúcares do mosto, pela ação da levedura, vão transformar-se em álcool, dióxido de carbono e outros compostos aromáticos; esta operação é objeto de um controlo rigoroso das temperaturas e tem uma duração de cerca de 7 dias. A segunda parte, a fase de guarda, pretende libertar os componentes voláteis indesejados.

Por fim, procede-se ao arrefecimento, filtração e carbonatação da cerveja, sendo posteriormente colocada em tanques e enviada para o enchimento.

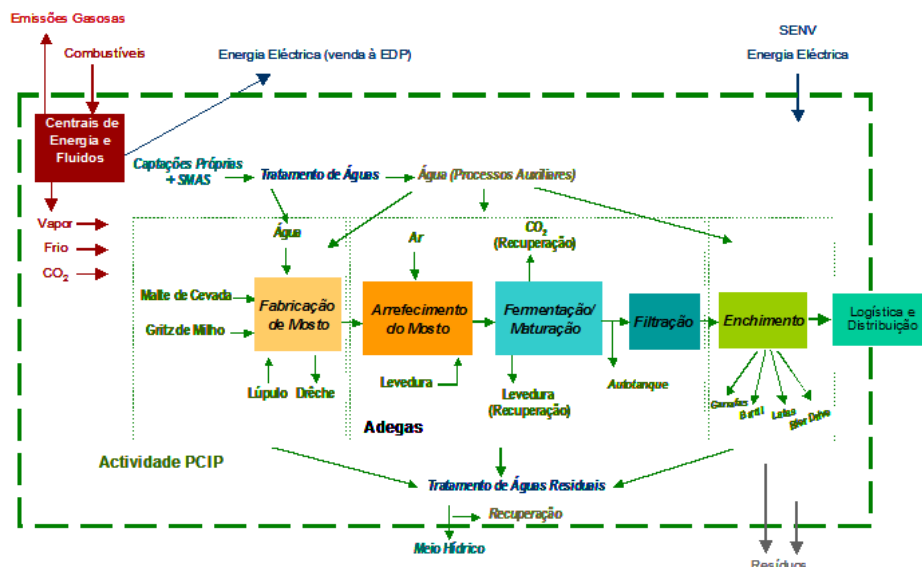
3. Enchimento

O enchimento é a etapa final da produção de cerveja, podendo ser acondicionada em diferentes tipos de embalagens (garrafas, latas, barris...). No caso das garrafas, estas são lavadas previamente utilizando soda cáustica e água quente, sendo posteriormente cheias com cerveja e capsuladas. Após o enchimento é necessário realizar a pasteurização da cerveja, que vai servir para prolongar o tempo de vida da cerveja.

Finalmente, as garrafas são rotuladas e embaladas, seguindo então para o mercado.

A Figura 7 representa o fluxograma geral do processo produtivo e da correspondente interligação com o circuito de utilização da água da unidade fabril.

Figura 7 - Fluxograma geral do processo de produção de cerveja.



Relativamente a este circuito, deverá referir-se que a água utilizada no processo produtivo é proveniente da rede de abastecimento público e das captações próprias da Unicer, correspondendo a última às águas subterrâneas. O volume das duas origens é sujeito a um pré tratamento antes de ser introduzido no processo. A água corrigida, além de ser matéria-prima, encontrando-se integrada no produto final, é também utilizada nos diversos processos auxiliares. Todo o volume de água rejeitado é tratado na ETAR da empresa, sendo o efluente descarregado no rio Leça. Existem vários pontos de recirculação no processo, sendo difícil de apurar o seu valor exato; no entanto, pode-se considerar, de um modo grosseiro, que esse valor atinge uma percentagem ainda significativa, cerca de 10%.

5.2.2. Turbogás³

A Central de Ciclo Combinado da Tapada do Outeiro situa-se na margem Norte do Rio Douro, no concelho de Gondomar, freguesia de Medas, a aproximadamente 18 km para Este da cidade do Porto. Entrou em pleno funcionamento em agosto de 1999 e desde então tem vindo a demonstrar um desempenho operacional notável. Esta

³ A informação sobre a central consta na página da empresa, disponível em: <<http://www.turbogas.pt/gca/?id=97>>; outras informações sobre a central bem como o processo produtivo teve como referência o Sumário Ambiental 2012, disponível em <http://www.turbogas.pt/fotos/gca/sumarioambiental2012_net_1367315542611500390517f94568cf54.pdf>.

central, com capacidade de produção de 990 MW de energia elétrica, utiliza a tecnologia de Ciclo Combinado com Turbinas a Gás (CCTG), permitindo, assim, uma expansão no sector energético nacional.

A tecnologia CCTG assenta na combinação de turbinas a gás e a vapor, apresenta vantagens no campo de geração de energia elétrica, em termos de eficiência e rentabilidade na produção.

A Central da Tapada do Outeiro é considerada como uma das mais modernas, eficientes e amigas do meio ambiente da sua dimensão, a nível mundial, a sua importância para o país traduz-se na produção de 15% a 20% das necessidades de energia elétrica de Portugal⁴. É a primeira Central de Ciclo Combinado em Portugal e tem uma eficiência global garantida de 55,4%.⁵

A Turbogás – Produtora Energética, S.A., constituída a 14 de novembro de 1994, é um consórcio privado que detém e gere a Central de Ciclo Combinado da Tapada do Outeiro. Em novembro de 2004 a Turbogás foi adquirida pela International Power sendo as atividades da Turbogás transferidas para a Tapada do Outeiro. A Portugén Energia é a empresa que detém, desde 1996, o contrato para a exploração da Central da Tapada do Outeiro.

Descrição do processo produtivo e do circuito de utilização de água

A Central de Ciclo Combinado da Tapada do Outeiro, como já se referiu, utiliza a tecnologia de turbinas a gás de ciclo combinado. É composta por três grupos de 330 MW, cada um composto por uma unidade em veio único, com uma turbina a gás Siemens V94.3A e uma turbina a vapor com 3 níveis de pressão, acionando o mesmo gerador instalado entre elas.

O processo de transformação necessita de energia, gás, água, matérias-primas secundárias e subsidiárias, tais como óleos e reagentes químicos para a regeneração das resinas de permuta iónica utilizadas na produção de água desmineralizada que alimenta as caldeiras de produção de vapor.

O processo inicia-se com a introdução de gás natural pré aquecido na turbina a gás onde se realiza a sua combustão produzindo-se nesta operação 2/3 dos 330 MW de energia de cada grupo, correspondendo a sensivelmente 220MW. Os gases de exaustão da Turbina a Gás são encaminhados para a Caldeira de recuperação de

⁴ Turbogás- A Central. Disponível em <<http://www.turbogas.pt/gca/?id=97>>.

⁵ Turbogás-Sumário Ambiental 2012. (2013). Página 8. Disponível em : <http://www.turbogas.pt/fotos/gca/sumarioambiental2012_net_1367315542611500390517f94568cf54.pdf>.

calor, onde se realiza o seu aproveitamento energético. Estes entram na Caldeira com uma temperatura de 565°C e são aproveitados para produzir vapor em três níveis de pressão, saindo desta para a atmosfera com aproximadamente 90°C. O vapor proveniente da caldeira dirige-se então para as turbinas a vapor, sendo que o funcionamento das 3 turbinas a vapor (alta, média e baixa pressão) produz o restante 1/3 de energia de cada grupo, o que corresponde aos restantes 110 MW. Seguidamente, o vapor é encaminhado para o condensador onde será condensado por arrefecimento através de um circuito aberto de água; o condensador funciona com vácuo.

A embraiagem é um processo mecânico que permite conectar as turbinas a vapor ao alternador e à turbina a gás num veio único, apenas depois de atingidas as condições ótimas de vapor. O alternador é responsável pela conversão de energia mecânica em elétrica.

Finalmente, a eletricidade é distribuída para a Rede Elétrica Nacional (REN) em alta tensão, 220 kV

O esquema correspondente ao processo produtivo da Turbogás encontra-se nos anexos (A2).

Relativamente ao circuito da água utilizada no processo produtivo da Turbogás, haverá a referir que todo o volume é captado no Rio Douro. Mau grado também haver água comprada à rede de abastecimento público, esta apenas é utilizada para usos domésticos. Quanto à água proveniente do Rio Douro, esta tem dois destinos, uma pequena parte destina-se à caldeira e o restante, a maior parte, é utilizada no arrefecimento do vapor.

A água destinada à caldeira sofre um pré tratamento denominado desmineralização, que permite remover toda a matéria orgânica e mineral em suspensão existente nessa água, evitando que esta danifique os componentes do circuito água-vapor. Esta água, introduzida no ciclo fechado, é a que é realmente consumida.

A água utilizada no arrefecimento opera em ciclo aberto, com captação de água do Rio Douro e devolução total por uma tubagem de descarga, instalada no fundo do rio e perpendicular à margem, com difusores, promovendo assim a dispersão da temperatura. Não existe um consumo efetivo do volume captado para este efeito, havendo a sua completa devolução ao meio hídrico.

5.2.3. Ronutex⁶

A Ronutex é uma empresa do sector têxtil, que presta serviços de tinturaria/lavandaria e acabamentos, em todo o tipo de malhas e fibras. Esta empresa encontra-se localizada em Lousado, Vila Nova de Famalicão, e foi fundada em 1984 a partir de uma sociedade já existente na área da confeção dedicada à exportação.

A história desta empresa está marcada pela passagem de um período menos favorável a um período de sucesso. A crise económica instalou-se na empresa no início da década de 90; após uma mudança da gerência, em 1993, a Ronutex começou um percurso de recuperação, até que, em 1996 a sua situação económica estava definitivamente recuperada.

Em 2001 a empresa fundiu-se à TAT- Tinturaria e Acabamentos Têxteis, Lda; esta união permitiu deixar de subcontratar a maioria das operações de acabamentos. Ainda no sentido de expandir os seus serviços e consequentemente aumentar a sua competitividade, em março de 2010, a empresa introduziu uma nova área produtiva: a Lavandaria/Tinturaria em peça confeccionada.

Em 2003, a Ronutex fez um investimento nas áreas da Formação, Qualidade, Ambiente e Higiene e Segurança no Trabalho. Neste contexto, e de modo a concretizar a sua preocupação ambiental, foi implementado um Sistema de Gestão de acordo a Norma NP EN ISO 14001:2012 e o Regulamento (CE) Nº 1221/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de novembro de 2009 - EMAS III. Além disso, a empresa possui também um Sistema de Gestão da Qualidade, implementado e certificado de acordo com a norma NP EN ISO 9001:2008 e ainda a garantia de confiança nos Têxteis atribuída pela certificação Oeko-Tex[®] Standard 100 classe I.

Descrição do processo produtivo e do circuito de utilização de água

O processo produtivo inicia-se com a receção da matéria-prima, malha em cru para a tinturaria e peças confeccionadas para a lavandaria, proveniente dos fornecedores ou clientes. Antes de iniciar a primeira etapa, é atribuída uma ordem de serviço que descreve pormenorizadamente as operações que a encomenda irá seguir até à expedição, assim como a cor a utilizar e os principais requisitos do cliente. Paralelamente é feito no laboratório o controlo de qualidade da malha à entrada, onde são analisados os requisitos do cliente.

⁶ A informação sobre a Ronutex tem como referência a Declaração ambiental de 2012 (2013). Disponível em: <<http://ronutex.pt/docs/ronutex-declaracao-ambiental-2013.pdf>>.

O Tingimento/Branqueio/Desencolagem e /ou lavagem tem início após a abertura e aprovação da cor para a respetiva encomenda. A desencolagem e branqueamento são considerados tratamentos prévios: o primeiro tem como objetivo eliminar os agentes encolantes existentes nos fios; o segundo permite remover a coloração amarelada (natural) do material têxtil através da oxidação dos seus pigmentos amarelados, bem como, eliminar as restantes impurezas vegetais. O tingimento consiste na aplicação de substâncias coradas (corantes) às fibras têxteis.

Após finalizada a fase de Tingimento/Branqueio/Desencolagem é analisada a ordem de serviço que descreve os acabamentos pedidos pelo cliente. Os acabamentos com “carda”, “lâmina” ou “esmeril” são feitos pelos fornecedores. Caso os acabamentos sejam internos, a Ronutex dispõem de acabamentos químicos tais como: antibacteriano, essências, anti-estáticos, anti-fogo, etc., ou físicos: râmolar e compactar.

No final do processo, efetua-se uma análise da concordância entre os valores obtidos e os requisitos do cliente no Laboratório de Controlo de Qualidade. Após a verificação é feita a expedição da encomenda para o cliente.

O esquema do processo produtivo da Ronutex encontra-se nos anexos (A3).

Relativamente ao circuito da água utilizada no processo produtivo, todo o volume de água captado provém da captação superficial no Rio Ave e de captações subterrâneas, distribuídas por quatro furos, sendo que a partir de 2010, exclusive, todo o volume captado é de origem superficial. Todo o volume captado é sujeito a um pré tratamento antes de ser introduzido no processo produtivo. A água é utilizada como auxiliar de produção, não estando por isso integrada no produto final. A água efetivamente consumida é a que está associada às perdas e a que é evaporada. O volume de água rejeitado é devolvido ao meio hídrico após o seu tratamento na ETAR da empresa, não havendo circuitos de recirculação.

O circuito da rede de água da Ronutex encontra-se nos anexos (A4).

5.2.4. Continental Mabor⁷

A Continental foi fundada em Hannover (Alemanha) em outubro de 1871, tendo-se inicialmente dedicado à produção de produtos de borracha macia, tecidos de

⁷ SANTOS MIRANDA, Pedro Miguel - *Modelos de Simulação e Otimização de um Sistema de Transporte de Paletes com AGVs*. Braga: Universidade do Minho, 2009. Tese de Mestrado. FERREIRA, Gustavo José- *Análise e melhoria de um processo produtivo de uma empresa do ramo automóvel*. Braga: Universidade do Minho, 2013. Tese de Mestrado.

borracha e pneus maciços para carruagens e bicicletas. Em 1898 teve início a fabricação de pneus lisos para automóveis. Em 2007, a Continental adquiriu a Siemens VDO Automotive AG tornando-se, assim, num dos cinco maiores fornecedores mundiais da indústria automóvel, consolidando a sua posição na Europa, América do Norte e Ásia.

A corporação Continental está dividida em grupo automóvel e grupo de borracha, e em cinco áreas: Chassis e Segurança, “Powertrain”, Interior, Pneus para Viaturas de Passageiros, Comerciais Ligeiras e Pesados e ContiTech.

Em Portugal, a Continental Mabor localizada em Lousado, Vila Nova de Famalicão, “nasceu” em dezembro de 1989 como empresa ligada à indústria de pneus, resultante de uma associação de duas empresas, a Mabor, de dimensão nacional e a Continental AG, de dimensão mundial.

Em julho de 1990 iniciou-se o programa de reestruturação da Continental Mabor, transformando as antigas instalações da Mabor na mais moderna das então 21 unidades industriais da Continental AG. A evolução desta empresa foi notória: inicialmente apenas se produziam pneus da marca Mabor; atualmente a gama de pneus da empresa é variada quer em medidas, tipos ou em marcas.

Outra demonstração da evolução da empresa foi o aumento da sua produção: a Continental Mabor passou de 5.000 pneus/dia para uma capacidade de produção próxima dos 50.000 pneus/dia.

Mais de 98% da produção destina-se à exportação, designadamente para o “mercado de substituição” e para as linhas de montagem dos mais prestigiados construtores da indústria automóvel.

Descrição do processo produtivo e do circuito de utilização da água

As indústrias de construção de pneus começam o processo de produção com a aquisição de matérias-primas, tais como a borracha natural, negro de fumo, sílicas e outros produtos químicos para a produção dos diversos componentes especializados do pneu, que serão posteriormente montados e vulcanizados.

De seguida, essas matérias-primas são sujeitas a uma misturação, resultando dessa operação compostos utilizados na produção dos componentes. Esta fase constitui o início do sistema produtivo, em que são misturadas as matérias-primas para que, após passagem pelos “masters” (misturadoras para produção de borracha intermédia) e “finais” (misturadoras para produção de borracha final), a borracha possa prosseguir para a fase seguinte.

Após a mistura segue-se a fase da preparação. Nesta etapa são produzidos todos os componentes que compõem o pneu, designadamente, os talões, os pisos e as paredes do pneu. As extrusoras, as calandras e as máquinas de corte são as máquinas responsáveis pela preparação destes materiais, que seguem depois em carros de transporte para a área de construção.

A designada fase de construção corresponde à montagem dos componentes em diferentes módulos (KM + PU), ficando então pronto o “pneu em cru”. O módulo KM é responsável pela construção da carcaça e o PU finaliza o processo ao incorporar à carcaça a tela metálica, a tela têxtil e o piso.

Seguidamente ocorre a vulcanização, fase em que “o pneu em cru” é submetido a elevadas temperaturas numa prensa, durante dez minutos, e nesse tempo, os moldes dão o aspeto final ao pneu.

Por fim, é feita uma inspeção final, de modo a garantir todos os requisitos de qualidade do pneu. Após esta fase, os pneus seguem para o armazém de produto acabado.

O esquema do processo produtivo encontra-se nos anexos (A5).

Relativamente ao circuito hidráulico, todo o volume de água captado provém da captação superficial no Rio Ave e de captações subterrâneas, distribuídas por cinco furos. A água comprada à rede de abastecimento pública apenas é utilizada para usos domésticos. Todo o volume captado, exceto o da rede, é sujeito a um pré tratamento antes de ser introduzido no processo produtivo. A água não sendo matéria-prima do produto, é, no entanto, essencial e necessária para os equipamentos fabris e para os processos de refrigeração. Uma parte do efluente industrial é tratado na ETARI da empresa e reutilizado no processo industrial; a parte restante do efluente industrial e o efluente doméstico é enviado sem tratamento para o SIDVA - Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave.

O circuito da água na Continental Mabor encontra-se nos anexos (A6).

5.2.5. Europa&c Kraft Viana.⁸

A construção da atual fábrica de papel Kraft instalada em Deocriste, Viana do Castelo, foi autorizada, em 1965, por iniciativa da CELNORTE – Celulose do Norte, para produzir pasta celulósica por via química, tendo a sua operação continua arrancado oficialmente em janeiro de 1974.

⁸ Toda a informação da empresa Europa&c Kraft Viana teve como referência a monografia fornecida pela mesma.

Em maio de 1975, a Celnorte foi nacionalizada e, em julho de 1976, foi integrada na PORTUCEL – Empresa de Celulose e Papel de Portugal, E.P., ficando a fábrica de Deocriste a constituir o Centro Fabril VIANA.

Com o ritmo de produção a crescer continuamente, foi iniciada, em 1980, a primeira ampliação da capacidade desse centro fabril, que passou para 174.000 t/ano.

Em 1 de junho de 1993, culminando o processo de reestruturação da Portucel, a PORTUCEL VIANA S.A. passou a constituir uma unidade empresarial autónoma integrada na sub-holding GESCARTÃO, SGPS, SA pertencente ao grupo PORTUCEL SGPS. Em março de 2000, 65% do capital da GESCARTÃO foi adquirido pelo consórcio IMOCAPITAL, constituído em partes iguais pela Sonae Indústria e pela companhia espanhola EUROPAC. A 2ª fase de privatização da Gescartão ocorreu em julho de 2003, através de uma oferta pública de venda dos restantes 35% do capital.

Em abril de 2005 a EUROPAC adquiriu a parte do capital da Sonae, tornando-se o único acionista da Portucel Viana. A empresa tem vindo, desde então, a aumentar a sua produção. A sua capacidade instalada atual é de 350.000 toneladas por ano.

No final de 2010 a empresa passou a denominar-se Europa&c Kraft Viana.

Descrição do processo produtivo e do circuito de utilização da água

PORTOLINER é a designação comercial do principal produto fabricado na Europa&c Kraft Viana – papel Kraftliner destinado à indústria de embalagem de cartão canelado.

1. Preparação de Madeiras

A principal matéria-prima utilizada no processo é a madeira de pinho que a fábrica recebe sob a forma de rolaria com e sem casca, aparas e costaneiras de serração, complementada com madeira de eucalipto.

A madeira é descascada e/ou lavada e reduzida a aparas de pequena dimensão que, após crivagem para separação de finos e serradura, são enviadas por transporte pneumático para as pilhas de aparas.

2. Produção de Pasta

As aparas provenientes das pilhas são separadas por espessuras, sendo conduzidas por um transportador de tela para o digestor. A pasta é produzida pelo processo *Kraft* e após o cozimento a pasta é lavada em contra-corrente dentro do digestor.

A pasta descarregada do digestor é logo desfibrada e submetida a um tratamento de refinação a quente. A classificação da fibra é efetuada por crivagem em circuito fechado e a lavagem é processada em 2 filtros rotativos de vácuo e numa prensa de lavagem, alcançando uma consistência de 30%. A pasta é, finalmente, armazenada à consistência de 12 %.

3. Preparação de Pasta

A partir das torres de alta consistência, a pasta é diluída e enviada para os circuitos separados de preparação das duas camadas que constituem a folha de papel – camada de base e cobertura. À pasta da camada de base é adicionada pasta de fibra secundária proveniente da instalação de reciclagem de papel velho.

Seguidamente, a pasta sofre uma forte diluição nas bombas de mistura, após o que é crivada e enviada para as caixas de chegada da Máquina de Papel.

4. Produção de papel

A drenagem da água faz-se por efeito da gravidade e de vácuo, obtido através de “foils” e de caixas de sucção. Após sair da Máquina de Papel, a folha passa por um cilindro aspirante, é destacada da teia e é enviada para a secção de prensas. Pelo efeito de prensagem, o papel perde parte da água que ainda contém, sendo essa água transferida para os feltros. A folha de papel atravessa depois a secção de secagem, sendo a humidade final do papel reduzida a 8,0%.

Por fim, o papel sai da secagem e é enrolado em contínuo em carretéis de 3,2 metros de diâmetro. O papel produzido é imediatamente testado no laboratório de controlo local.

Terminado o enrolamento de cada carretel, este é transferido para uma bobinadora, onde é cortado de acordo com as larguras encomendadas pelos clientes.

O diagrama do processo produtivo da Europa&c Kraft Viana encontra-se nos anexos (A7).

Toda a água utilizada no processo fabril é captada no Rio Lima e é dirigida para os filtros de areia da estação de tratamento, para ser utilizada na refrigeração do condensador de superfície dos evaporadores, regressando parcialmente à estação de tratamento para ser reutilizada no processo como água filtrada quente. O resto da água aquecida é arrefecido em torres de refrigeração de água, constituindo a água fria do processo e água de refrigeração dos condensadores das turbinas a vapor. O “make-up” de água fresca é apenas o necessário para compensar as perdas por evaporação.

Para além de ser um auxiliar da produção, também faz parte integrante do produto final, na medida em que o papel produzido contém na sua composição 8% de água.

Todo o volume de água rejeitado é tratado na ETAR da empresa e posteriormente é enviado para o mar através de uma conduta com cerca de 12 km de extensão com um exutor submarino situado a 2 km da costa e a 18 metros de profundidade.

Cronologicamente, primeiramente deu-se o arranque de uma instalação de tratamento primário do efluente, o que veio permitir o tratamento dos efluentes que contêm matéria fibrosa em suspensão, constituindo simultaneamente um processo de recuperação de fibra e uma medida adicional de proteção do meio marinho. No mesmo contexto, em 2008 arrancou um novo tratamento secundário dos efluentes, reduzindo a matéria em suspensão e a orgânica aos níveis mais baixos de sempre. Existem também bastantes processos secundários de recirculação da água, que não foi possível quantificar.

Capítulo 6

Discussão dos resultados⁹

Neste capítulo são analisados os valores recolhidos junto das empresas, bem como os diversos valores calculados a partir desses. Analisa-se também a evolução do valor anual pago de TRH. A análise dos resultados vai permitir fundamentar uma conclusão sobre o objetivo do trabalho, verificando a existência, ou inexistência, de mudanças relevantes no processo produtivo após a aplicação da TRH.

6.1. Unicer Bebidas

Todos os dados apresentados para esta empresa referem-se apenas à produção de cerveja.

Os valores anuais do volume de água captado, rejeitado e consumido pela Unicer-Bebidas no processo produtivo estão representados na Tabela 8. O volume de água captado divide-se em duas origens: a origem 1 diz respeito à água captada por furos subterrâneos; a origem 2 diz respeito à água proveniente da rede pública de abastecimento, cuja exploração está a cargo da INDAQUA Matosinhos. O volume de água rejeitado é tratado na ETAR e posteriormente enviado para o Rio Leça. O volume de água consumido considerado corresponde à diferença entre os volumes captados e rejeitados.

Em termos médios, o volume efetivamente consumido é 39% do volume total de água captado.

Tabela 8 – Valores anuais do volume captado (por origem e total), rejeitado e consumido pela Unicer-Bebidas.

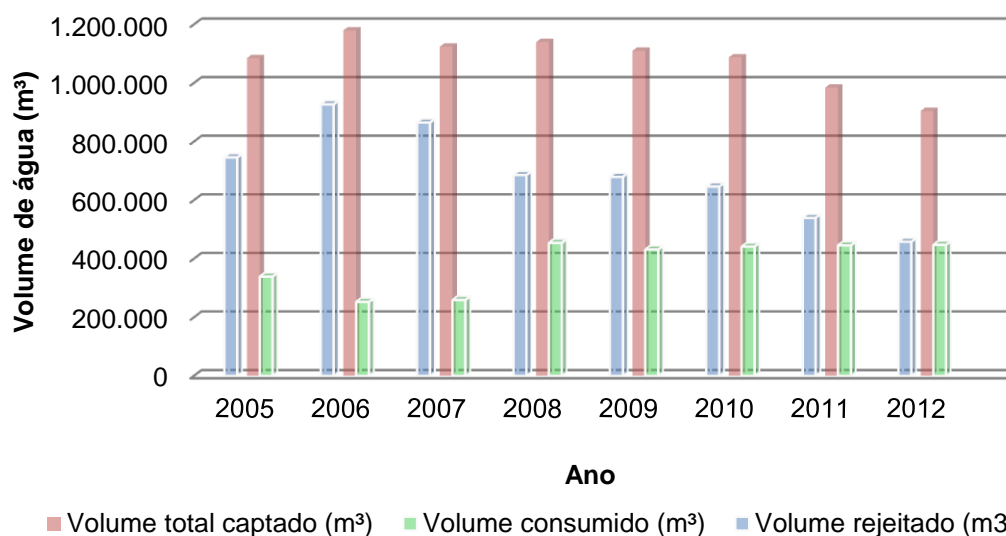
Ano	Origem	Volume captado (m ³ /ano)	Volume total captado (m ³ /ano)	Volume rejeitado (m ³ /ano)	Volume consumido (m ³ /ano)
2005	1	697.614	1.084.675	745.954	338.721
	2	387.061			
2006	1	596.445	1.179.457	927.110	252.347
	2	583.012			
2007	1	537.573	1.123.832	864.870	258.962

⁹ Todos os valores apresentados, para cada empresa e para cada ano, do volume de água captado, volume de água rejeitado, volume de negócios e da quantidade de produto acabado foram fornecidos pelas empresas em questão através de um inquérito. Os valores relativos à TRH paga por cada empresa foram fornecidos pela ex-ARH do Norte, I.P.. Todos os outros valores apresentados e analisados resultam de cálculos efetuados com os valores fornecidos pelas diferentes empresas.

	2	586.259			
2008	1	483.513	1.139.479	685.583	453.896
	2	655.966			
2009	1	422.744	1.110.134	679.064	431.070
	2	687.390			
2010	1	495.042	1.087.583	646.367	441.216
	2	592.541			
2011	1	527.617	984.287	538.965	445.322
	2	456.670			
2012	1	479.061	904.673	457.402	447.271
	2	425.612			

O Gráfico 4 permite visualizar a evolução do volume total de água captado, do volume rejeitado e do volume consumido, anualmente, no período de 2005 até 2012. Permite também identificar as flutuações e as correspondentes diferenças entre os volumes anuais de água consumidos e rejeitados para o mesmo intervalo de tempo.

Gráfico 4 - Valores anuais do volume total captado, rejeitado e consumido pela Unicer-Bebidas.



As primeiras ilações que se podem retirar da análise do gráfico, juntamente com os dados da Tabela 8, apontam para uma diminuição do volume total de água captado a partir de 2008, ano em que entrou em vigor a TRH, sendo esta diminuição mais significativa nos anos 2011 e 2012.

Verifica-se também, no mesmo gráfico, a diminuição significativa do volume de água rejeitado, considerando todo o intervalo de tempo. As diminuições mais acentuadas ocorreram nos anos 2008, 2011 e 2012, datas em que a TRH se encontrava já em vigor.

Relativamente ao volume de água efetivamente consumido, pode observar-se uma diminuição no mesmo após 2005, atingindo um valor mínimo que se manteve praticamente em 2007; em 2008, assiste-se a um grande aumento do volume consumido, que se mantém quase inalterável até 2012. No aumento do volume de água consumido, refletindo um aumento na quantidade de produto acabado, pelo que seria de esperar um aumento do volume total de água captada no período a seguir a 2008; no entanto, isso não ocorre. A análise do consumo específico (Tabela 9) permitirá confirmar a melhoria na eficiência do processo produtivo.

Curiosamente, considerando todo o período de tempo, nota-se que a diferença entre o volume de água consumido e o rejeitado tem vindo a diminuir, apresentando atualmente as duas variáveis valores quase semelhantes.

Será de assinalar que, para além da água que se encontra incorporada no produto, existem, nesta atividade, uma série de outros processos dependentes da água. sendo eles processos de limpeza, produção de água quente e vapor, sistemas de refrigeração, entre outros, indispensáveis ao funcionamento deste tipo de indústria, mas que aumentam a dependência em termos de recursos hídricos. Neste contexto, será de esperar que o acréscimo da produção faça aumentar o consumo de água.

No entanto, o volume de água consumido é função do nível tecnológico, aspetos operativos, idade da instalação produtiva e até mesmo de certas operações unitárias como é o caso da pasteurização de túnel (consumo muito maior comparado à pasteurização “flash”). Neste contexto, no sentido de diminuir os consumos, deve-se atuar nas variáveis antes mencionadas.

Ao longo dos anos a Unicer tem efetuado grandes esforços para promover a redução do consumo de água no processo cervejeiro, através da alteração de equipamentos e instalações, monitorização e controlo de perdas, otimização das pressões de trabalhos, reutilização local de água, utilização de ar estéril em alternativa à água para desinfetar as garrafas, alteração do filtro do mosto, limpeza das placas utilizando ar, entre outras soluções.

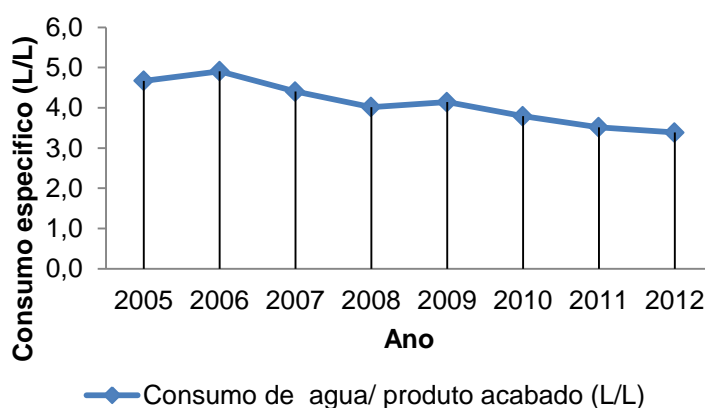
A Tabela 9 apresenta a quantidade de produto acabado, expressa em litros de cerveja por ano, e o volume de água utilizado por produto acabado, também designado por consumo específico, expresso em litros de água utilizada por litro de cerveja produzida. O volume de água utilizado corresponde ao volume de água total captado que é utilizado no processo produtivo.

Tabela 9 – Quantidade anual de cerveja produzida pela Unicer-Bebidas e respetivo consumo específico.

Ano	Quantidade de produto acabado (L/ano)	Vol. água utilizado / produto acabado (L/L)
2005	232.237.500	4,7
2006	240.228.100	4,9
2007	255.266.800	4,4
2008	283.625.200	4,0
2009	268.066.400	4,1
2010	286.768.200	3,8
2011	279.766.700	3,5
2012	267.238.900	3,4

O Gráfico 5 representa a evolução do consumo específico no período de tempo considerado.

Gráfico 5 – Evolução do consumo específico da Unicer-Bebidas.



Analisando os dados da Tabela 9 pode-se observar que a quantidade de cerveja produzida anualmente, mau grado terem vindo sempre a aumentar desde 2005, teve um aumento mais significativo em 2008, tendo, a partir daí apresentado uma evolução variável mas de nível sempre superior ao período anterior a 2008.

Apesar da quantidade de cerveja produzida ter aumentado, observando o Gráfico 5 é evidente a diminuição do consumo específico. Comparando os anos 2009 e 2012, que possuem valores muito semelhantes de quantidade de cerveja produzida, verifica-se que 2012 atingiu um consumo específico aproximadamente 20% inferior do que tinha alcançado em 2009.

De facto, relativamente ao volume de água utilizado por produto acabado, os valores apresentados corroboram os esforços da empresa em reduzir o consumo de água no processo cervejeiro. O relatório de sustentabilidade da Unicer-Bebidas

referente ao ano 2007 menciona que há 10 anos (1997) o consumo específico de água rondava os 7 L/L, verifica-se que a redução do consumo específico de água, nesse período (1997-2007), foi de 40%, possibilitando otimizar o consumo total de água, apesar do crescimento das necessidades decorrente do aumento da produção.

A descida progressiva do consumo específico permitiu alcançar um consumo específico de 3,4 l/l, estando assim no limiar teórico de 3 a 3,5 l/l internacionalmente aceite para o processo cervejeiro.

Na realidade, as alterações do processo produtivo, conjuntamente com todas as outras medidas que implicam a redução do consumo de água, não foram promovidas pela aplicação da TRH (a vigorar desde 2008), tendo a diminuição do consumo específico, como referido, começado a verificar-se antes da sua aplicação.

Das componentes que constituem a TRH, as que se aplicam à Unicer-Bebidas são as componentes *E* e *U*, correspondendo o valor pago da TRH à soma dessas duas componentes.

Importa ressaltar que os valores de base aplicados nos diferentes anos para cada componente não sofreram alterações.

O cálculo do valor anual da componente *E* tem em conta o volume de água rejeitado e a concentração de poluentes existentes nesse volume. Assim, todo o volume rejeitado para o rio Leça é sujeito ao pagamento desta componente.

A Tabela 10 exemplifica o cálculo do valor da componente *E* para o mês de janeiro de 2012.

Tabela 10 – Exemplo de cálculo do valor da componente *E* (relativo ao mês de janeiro de 2012).

Volume rejeitado (m3)	CQO (kg/m3)	CBO5 (kg/m3)	Matéria Oxidável (kg/m3)	Azoto (kg/m3)	Fósforo (kg/m3)	Comp. E sem redução	Comp. E com 35% redução
25.708	0,055	0,011	0,02567	0,0087	0,0027		
Quantidades (kg)			659,84	223,66	69,41	244,73 €	159,08 €
Valor por elemento (€)			204,55 €	29,08 €	11,11 €		

Os valores da primeira linha da Tabela 10 correspondem ao volume rejeitado no mês de janeiro de 2012 e à concentração dos diferentes poluentes contidos nesse volume. O valor da Matéria Oxidável (MO) é calculado segundo a fórmula (2). Na segunda linha da mesma tabela apresentam-se as quantidades (em kg) de Matéria Oxidável (MO), Azoto (N) e Fósforo (P) - obtidos por multiplicação da concentração dos elementos pelo volume rejeitado. O valor mensal a pagar relativo à componente *E*

resulta do somatório dos valores correspondentes a cada um desses elementos, representados na terceira linha da tabela - obtidos pela aplicação dos valores de base da componente *E* (indicados na Tabela 4) às correspondentes quantidades das cargas poluentes (MO, N e P) descarregadas. Importa referir que esta empresa tem uma redução de 35% nesta componente, pelo facto das suas instalações industriais serem abrangidas pelo regime de prevenção e controlo integrados de poluição (PCIP), assim sendo, ao valor mensal resultante terá de se descontar 35%.

Este cálculo apresentado para o mês de janeiro de 2012 é repetido para os restantes meses do ano, o correspondente somatório dos valores mensais resulta no valor anual a pagar pela Componente *E* o que, no caso do ano 2012 foi de 2.743 €.

A componente *U* é de cálculo muito mais simples, apenas requerendo a multiplicação do valor de base da componente *U* (Tabela 6) pelo volume de água subterrânea captado (Tabela 8). O volume de água comprado à rede não está sujeito ao pagamento direto de TRH, estando esse valor incluído na tarifa praticada pela empresa que abastece a água (neste caso a INDAQUA).

Exemplo do cálculo do valor anual da componente *U* para o ano 2012: volume de água captado subterraneamente × valor de base para a componente *U*: $479.061 \times 0,003 = 1.437$ €.

A Tabela 11 apresenta uma estimativa do cálculo do valor aproximado de TRH pago pela Unicer-Bebidas indiretamente. Esta taxa está incluída na tarifa praticada pela empresa que abastece a água da rede, que é utilizada no processo produtivo.

Tabela 11 – Cálculo da TRH indireta paga pela Unicer Bebidas.

Ano	Volume comprado	Valor de base comp. A	Valor de base comp. U	TRH indireta
2009	687.390	0,013	0,0027	10.792 €
2010	592.541			9.244 €
2011	456.670		0,0026	7.124 €
2012	425.612			6.640 €

Os valores de base utilizados são os que se aplicam aos sistemas de abastecimento de água públicos. Como se pode verificar estes valores são muito superiores aos valores de TRH pagos diretamente pela água captada subterraneamente. Seria mais vantajoso para a empresa se toda a água captada, ou a maioria, fosse de origem subterrânea, no entanto, a empresa referiu que não existe possibilidade de captar mais água de origem subterrânea, tendo de comprar o necessário à rede de abastecimento público.

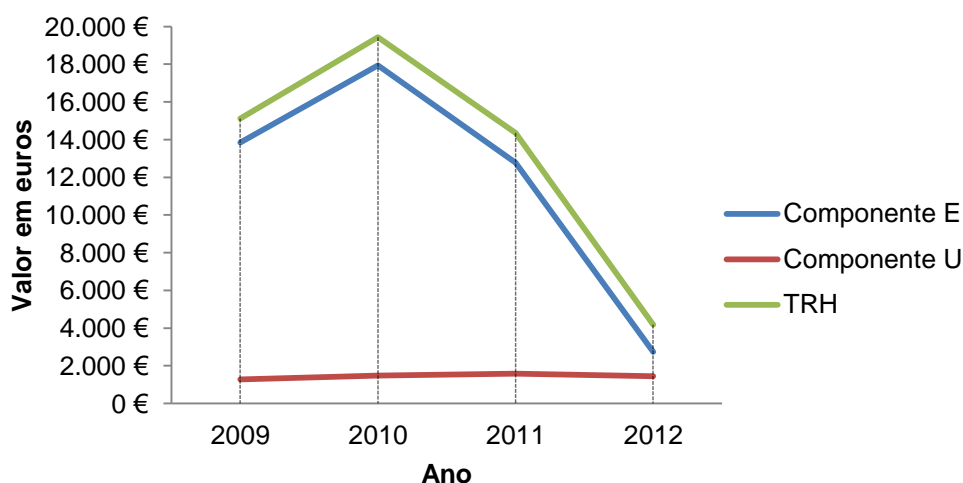
A Tabela 12 apresenta os valores anuais de TRH pagos diretamente pela Unicer e os correspondentes valores das componentes que a constituem. A mesma tabela contém, ainda, o valor do cálculo, para cada ano, do custo (potencialmente) acrescentado pela TRH no produto acabado obtido através da divisão do valor pago de TRH no ano em questão pela quantidade de produto acabado no mesmo ano.

Tabela 12 – Valor anual de TRH pago pela Unicer-Bebidas, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH no produto acabado.

Ano	Componente E	Componente U	TRH	TRH/L (€/L)
2009	13.852 €	1.268 €	15.120 €	0,000056
2010	17.941 €	1.485 €	19.426 €	0,000068
2011	12.767 €	1.583 €	14.350 €	0,000051
2012	2.743 €	1.437 €	4.180 €	0,000016

O Gráfico 6 auxilia a análise da evolução do pagamento anual de TRH e das suas componentes desde o início da sua aplicação.

Gráfico 6 – Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Unicer-Bebidas e das componentes que a constituem.



No que diz respeito à componente *E*, desde logo será de salientar a relevância desta componente para a TRH paga pela empresa e a significativa redução do valor desta componente a partir de 2010. O ano de 2010 foi aquele em que o correspondente valor se apresentou mais elevado. Tal deve-se ao facto de ao efluente rejeitado nesse ano, mau grado em volume maior que em 2009 (Tabela 8), ter correspondido uma maior carga poluente, pelo que o correspondente valor foi maior. Contudo, em 2011 o valor pago pela mesma componente baixou já consideravelmente, tendo até sido menor que o valor pago inicialmente, em 2009. A diferença do valor em 2011 em relação ao ano de 2009 deveu-se principalmente à

redução do volume de água rejeitado, dado que pôde constatar-se que a qualidade apresentada pelos efluentes em 2011 era ligeiramente pior.

Entretanto, de 2011 para 2012, e ainda que o volume de água rejeitado tenha continuado a diminuir (cerca de 15%), a componente *E* decresceu consideravelmente – aproximadamente 80%. Tal corresponde a uma significativa descida dos valores de carga poluente do efluente rejeitado, descarregado no rio Leça, após tratamento pela ETAR. A diminuição do valor da componente *E* resulta da tomada de medidas no sentido de melhorar a qualidade da água rejeitada. A diminuição do custo desta componente comprova a melhoria significativa do processo de tratamento, resultando um efluente de maior qualidade, causando menor impacto negativo no meio hídrico em que é depositado.

A componente *U*, por outro lado, tem sofrido pequenas variações sem grande relevância. Estas variações são proporcionais ao volume de água captado subterraneamente. Ainda assim, recorrendo aos dados da Tabela 8, pode observar-se, que a partir de 2008, início da aplicação da TRH, os volumes de água captados subterraneamente foram sempre menores aos volumes que se captavam anteriormente a essa data, apesar do aumento da produção.

O valor da TRH segue, pois, temporalmente, a tendência das referidas componentes. Assim, o valor mais elevado de TRH pago pela empresa ocorreu em 2010, devido principalmente à componente *E*, tendo vindo a diminuir significativamente desde então.

Por fim, e ainda aproveitando a referência da Tabela 12, pode concluir-se sobre o custo acrescentado pelo valor direto de TRH por litro de cerveja produzida, por ano. O custo anual acrescentado pela TRH por litro de cerveja produzida não chega sequer a ser 1 cêntimo, estando esse valor a decrescer. Fazendo o mesmo cálculo incluindo o valor de TRH pago indiretamente, o custo acrescentado pela TRH (direta+ indireta) por litro de cerveja produzida é em média (entre 2009 e 2012) de 0,0000867 €. Pode-se, assim, afirmar, que, neste caso, o impacto no consumidor resultante da aplicação desta taxa é insignificante.

Não foi analisado e relacionado o valor de TRH com o volume de negócios da empresa, dado não ter sido possível obter os dados específicos à venda de cerveja dentro do valor global anual de negócios da Unicer-Bebidas.

6.2. Turbogás

A Tabela 13 apresenta, para cada ano, o volume de água captado dividido pelas diferentes origens, o volume total de água captado e o volume de água rejeitado pela Turbogás.

A origem 1 diz respeito à água proveniente da rede pública de abastecimento, cuja exploração está a cargo da empresa Águas de Gondomar, sendo esse volume apenas utilizado em usos domésticos; as origens 2 e 3 dizem respeito à captação no rio Douro, encontrando-se assim divididas devido à distinta utilização dada à água proveniente da mesma fonte. O volume apresentado na origem 2 destina-se à caldeira (de recuperação de calor e produção de vapor), sendo alvo de um processo de desmineralização; o volume de água da origem 3 é utilizado no processo de arrefecimento.

Apenas os volumes de água das origens 2 e 3 interessam ao processo produtivo. O volume de água da origem 2 é, conforme referido em 5.2.2, efetivamente consumido; o volume da origem 3 não é consumido, é apenas utilizado no processo de arrefecimento do vapor sendo todo o volume devolvido ao rio Douro posteriormente ao seu uso, agora como volume rejeitado.

Em termos médios, o volume consumido relativamente ao volume captado é de apenas 0,05%.

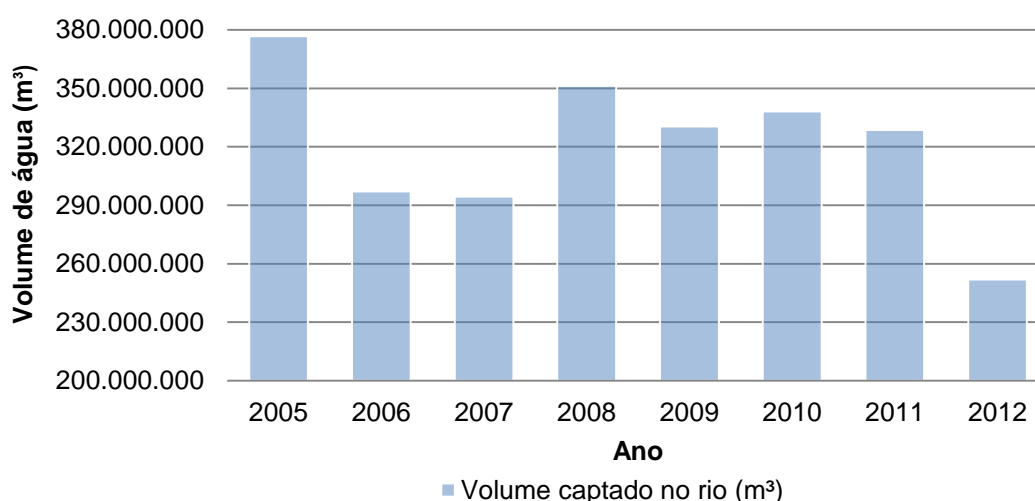
Tabela 13 - Valores anuais do volume captado (por origem e total) e rejeitado pela Turbogás.

Ano	Origem	Volume captado (m³/ano)	Volume captado total (m³/ano)	Volume rejeitado (m³/ano)
2005	1	2.787	376.771.820	376.623.000
	2	146.033		
	3	376.623.000		
2006	1	2.787	297.141.868	297.009.000
	2	130.081		
	3	297.009.000		
2007	1	4.275	294.403.702	294.228.000
	2	171.427		
	3	294.228.000		
2008	1	6.481	351.203.839	351.045.000
	2	152.358		
	3	351.045.000		
2009	1	3.771	330.339.210	330.192.000
	2	143.439		

	3	330.192.000		
2010	1	2.230		
	2	197.265	338.194.495	337.995.000
	3	337.995.000		
2011	1	2.810		
	2	191.069	328.612.879	328.419.000
	3	328.419.000		
2012	1	1.850		
	2	176.744	251.836.594	251.658.000
	3	251.658.000		

Os volumes anuais de água captados no rio, apresentados na Tabela 13, encontram-se representados no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Valores dos volumes anuais de água captados no rio Douro.



Através dos dados da Tabela 13 e com o auxílio do Gráfico 7, pode-se verificar a variabilidade dos volumes anuais totais de água captados. Terá de se analisar o volume de água utilizado por quantidade de energia produzida para retirar conclusões sobre a utilização deste recurso natural.

O volume de água rejeitada, como já se referiu anteriormente, é o volume de água captada no rio utilizada no processo de arrefecimento do vapor (origem 3), que após a sua utilização, é devolvida ao meio hídrico.

A Tabela 14 apresenta a quantidade anual de energia produzida pela Turbogás, expressa em Mwh, e o volume de água utilizado (captado no rio, origens 2 e 3) por quantidade de energia produzida, por ano, em m³ de água utilizada por Mwh de energia produzida.

Tabela 14 – Quantidade anual de energia produzida pela Turbogás e volume de água utilizado por Mwh de energia produzida, por ano.

Ano	Quantidade de energia produzida (Mwh/ano)	Volume de água utilizado/ energia produzida (m³/Mwh)
2005	6.413.429	59
2006	4.157.377	71
2007	4.563.688	65
2008	5.220.193	67
2009	4.876.682	68
2010	5.141.159	66
2011	4.741.248	69
2012	2.676.846	94

Analizando a Tabela 14 verifica-se a variabilidade da evolução da quantidade de energia produzida, tal como o volume total de água captado.

A variação anual da quantidade de energia produzida entre 2006 e 2011 é de (\pm) 10 a 15%; entretanto, no ano de 2012 a produção desceu cerca de 45% relativamente a 2011.

Analizando o volume de água utilizado por quantidade de energia produzida verifica-se a existência de uma estabilização destes valores entre 2007 e 2011, sendo a variação muito pequena nestes anos; em 2012 esse volume aumenta significativamente, devido à grande diminuição da produção.

A discrepância dos valores relativos a 2012, em relação aos demais apresentados nesta tabela, é, de acordo com a Turbogás, justificada pelas alterações significativas no regime operacional verificadas durante esse ano.

Ainda de acordo com informação da Turbogás, importa referir, que o volume de água utilizado por quantidade de energia produzida apresentado, na Tabela 14, não corresponde à realidade prática, visto que muitas vezes a água está a ser bombeada e contabilizada mas sem que esteja a ser produzida energia. Estas ocorrências levam ao aumento do volume de água captada, do consumo específico e consequentemente do valor pago de TRH.

Das componentes que constituem a TRH, as que se aplicam à Turbogás são as componentes *A* e *U*, correspondendo o valor pago de TRH à soma dessas duas componentes.

Importa ressaltar que apenas o valor de base da componente *A* para termoelétricas sofre alteração em 2009 (0,0028) os restantes valores de base

aplicados nos diferentes anos para cada componente (*A* e *U*) não sofreram alterações, sendo os mesmos que se referem no capítulo 3.

Os valores das componentes *A* e *U* são calculados da mesma forma. O cálculo consiste na multiplicação do valor de base pelo volume de água captada no rio. A água da rede não está sujeita ao pagamento direto de TRH, como foi referido anteriormente. O volume de água considerado no cálculo da componente *A* é o mesmo considerado na componente *U*, ou seja, é o volume captado no rio (origens 2 e 3).

Por exemplo, para o ano 2012 o volume captado do rio (Tabela 13) foi de 251.836.594 m³ (176.744+251.658.000). Multiplicando o valor de base para as termoelétricas (Tabela 2) com o volume de água captado resulta o valor a pagar pela componente *A*: $251.836.594 \times 0,0027 = 679.959$ €. O cálculo do valor da componente *U* realiza-se exatamente da mesma forma, o volume captado utilizado no cálculo é o mesmo mudando apenas o valor de base (Tabela 6).

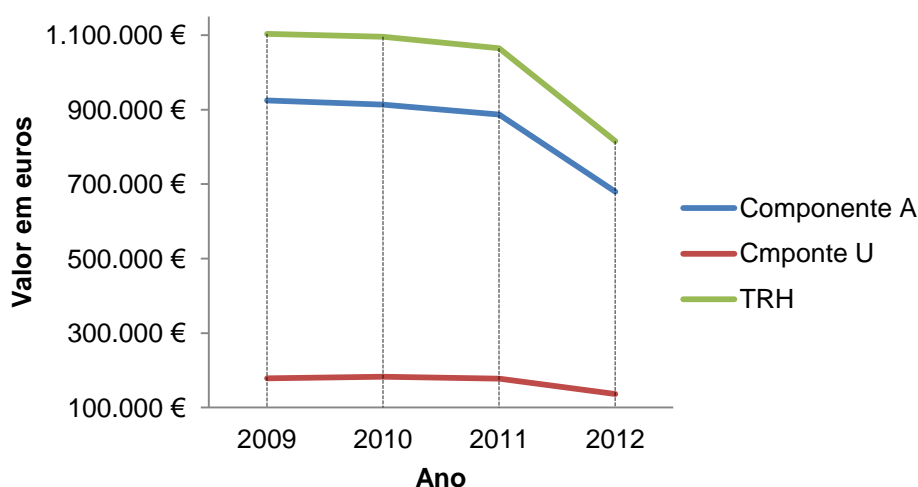
A Tabela 15 apresenta os valores anuais de TRH pagos pela Turbogás e os correspondentes valores das componentes que a constituem. A mesma tabela contém, ainda, o valor do cálculo, para cada ano, do custo acrescentado pela TRH no produto final obtido através da divisão do valor pago de TRH no ano em questão pela quantidade energia produzida no mesmo ano.

Tabela 15 – Valor anual de TRH pago pela Turbogás, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH na energia produzida.

Ano	Componente A	Componente U	TRH	TRH/Mwh (€/Mwh)
2009	924.939 €	178.381 €	1.103.320 €	0,23
2010	913.119 €	182.624 €	1.095.743 €	0,21
2011	887.247 €	177.449 €	1.064.697 €	0,22
2012	679.959 €	135.991 €	815.945 €	0,30

O Gráfico 8 auxilia a análise da evolução anual da TRH e das suas componentes desde o início da sua aplicação.

Gráfico 8 - Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Turbogás e das componentes que a constituem.



Ambas as componentes dizem respeito aos volumes de água captados no rio Douro, por isso, quanto maior for esse volume maior será o valor pago de TRH e vice-versa. O valor pago pela TRH é proporcional ao volume de água captado no rio Douro.

Através da análise dos valores apresentados na Tabela 13, verifica-se que em 2010 o volume de água captado do rio, sujeito a pagamento de TRH, é superior ao de 2009, no entanto, atendendo à Tabela 15 observa-se que o valor pago de TRH é inferior em 2010. Esta discrepância deve-se à diminuição do valor de base da componente A em vigor no ano de 2010 comparativamente à aplicada em 2009, conduzindo à diminuição do valor pago por esta componente.

Numa perspetiva geral, considerando todo o intervalo de tempo, o valor de TRH pago tem vindo a diminuir ao longo dos anos. A diminuição mais significativa deu-se, naturalmente, em 2012 devido à grande diminuição do volume de água captado.

Note-se ainda que o custo acrescentado pela TRH por Mwh de energia produzida situou-se, em média, nos 22 cêntimos, entre 2009 e 2011, tendo aumentado para os 30 cêntimos no ano de 2012.

O custo da TRH é transmitido aos consumidores, resultando num aumento do preço da energia.

O volume anual de negócios e a percentagem a que corresponde o valor da TRH no respetivo volume de negócio encontram-se registados na Tabela 16.

Tabela 16 – Volume anual de negócios da Turbogás e percentagem a que corresponde o valor da TRH no respetivo volume de negócios.

Ano	Volume de negócios	%TRH no volume de negócios (%)
2009	315.015.057 €	0,35
2010	346.847.362 €	0,32
2011	392.850.232 €	0,27
2012	286.407.230 €	0,28

O valor pago de TRH representa em média 0,3% do volume anual de negócios, pode-se considerar uma percentagem muito reduzida. Na realidade, a quantia a que corresponde essa percentagem é incutida aos consumidores.

6.3. Ronutex

Devido a problemas técnicos na empresa, nomeadamente ao nível dos contadores dos volumes de água captada e rejeitada, só foram considerados os valores a partir de 2008, inclusive.

A Tabela 17 apresenta, para cada ano, o volume de água captado segundo a sua origem, o volume total de água captado, o volume de água rejeitado e o volume de água consumido pela Ronutex. A origem 1 diz respeito à água captada superficialmente no rio Ave e a origem 2 é relativa à água proveniente dos furos, ou seja, relativa à água subterrânea.

Os dados apresentados respeitam apenas à fase de tingimento, que é a maior consumidora de água.

O volume de água rejeitado é enviado para o rio Ave, e o volume de água consumido (correspondente à diferença entre os volumes captado e rejeitado) corresponde a perdas e evaporações, dado que a água não integra o produto final.

Em termos médios, o volume de água efetivamente consumido relativamente ao volume de água total captado é de cerca de 12%.

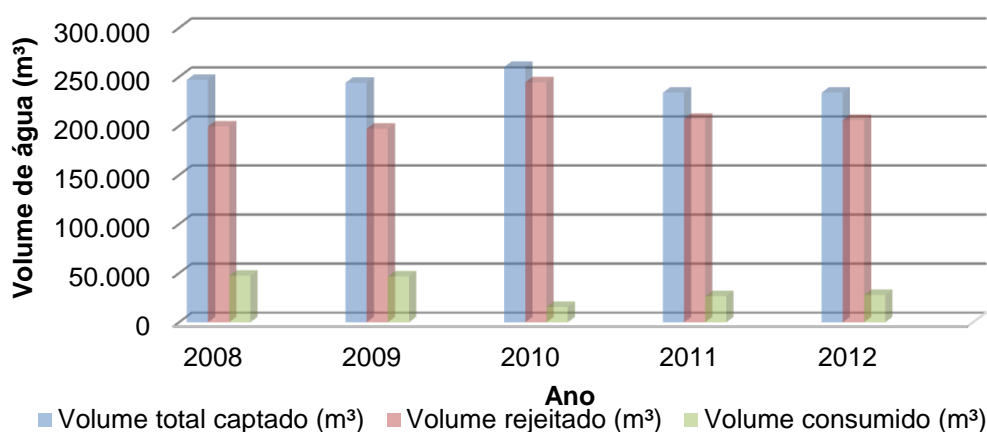
Tabela 17 - Valores anuais do volume captado (por origem e total), rejeitado e consumido pela Ronutex, na fase de tingimento.

Ano	Origem	Volume captado (m³/ano)	Volume total captado (m³/ano)	Volume rejeitado (m³/ano)	Volume consumido (m³/ano)
2008	1	221.308	247.113	199.668	47.445
	2	25.805			

2009	1	221.515	244.141	197.268	46.873
	2	22.626			
2010	1	255.002	260.340	244.682	15.658
	2	5.338			
2011	1	234.059	234.059	207.305	26.754
	2	0			
2012	1	234.053	234.053	206.206	27.847
	2	0			

O Gráfico 9 mostra graficamente os valores representados na Tabela 17, auxiliando na análise da sua evolução.

Gráfico 9 - Valores anuais do volume total captado, rejeitado e consumido pela Ronutex.



O volume de água captado quase não se alterou em 2008 e 2009. Em 2010 houve um aumento de cerca de 7% no volume captado, relativamente a 2009. Em 2011 o volume captado diminuiu aproximadamente 10% relativamente a 2010, mantendo-se um valor similar em 2012.

O volume de água rejeitado aumentou a partir de 2010, atingindo o seu máximo nesse ano, mantendo-se quase inalterável em 2011 e 2012. Na realidade, relativamente aos anos anteriores, em 2010 o volume de água rejeitada aumentou 24%; no ano seguinte, em 2011, o volume de água rejeitado diminuiu 15% em relação a 2010.

Por sua vez, o volume de água consumido diminuiu notoriamente a partir de 2010, conforme os valores apresentados na Tabela 17. Como já se referiu, a água utilizada não está incorporada no produto final, pelo que o volume de água efetivamente consumido refere-se às perdas e ao volume que se perde por evaporação. Desse modo, atendendo ao que foi referido relativamente aos volumes de

água captado e rejeitado, pode-se concluir que existiu uma aparente melhoria no processo produtivo, conduzindo à redução do volume consumido, a partir do ano 2010.

A Tabela 18 apresenta os valores anuais da quantidade de produto acabado, ou seja, a quantidade de produto tingido, expresso em toneladas, e o volume de água utilizado por produto acabado, também designado por consumo específico, expresso em m³ por tonelada. O volume de água utilizado corresponde ao volume de água total captado que é utilizado no processo produtivo.

Tabela 18 - Quantidade anual de produto acabado pela Ronutex e respetivo consumo específico.

Ano	Quantidade de produto acabado (t/ano)	Vol. água utilizado / produto acabado (m³/t)
2008	1.917	128,9
2009	1.855	131,6
2010	2.127	122,4
2011	1.686	138,8
2012	1.909	122,6

As variações mais significativas na quantidade de produto acabado são relativas aos valores de 2010 e 2011. Em 2010 há um aumento de 14% em relação à produção de 2009 e em 2011 há uma diminuição de 20% em relação à produção de 2010.

Verifica-se também a variabilidade da evolução do volume de água utilizado por produto acabado, atingindo o valor mais elevado no ano de 2011, devido à grande diminuição da quantidade de produto acabado.

Comparando os anos de 2008 e 2012, que possuem uma quantidade de produto acabado semelhante, há uma diminuição de 5% no consumo específico em 2012. O ano de 2011, correspondente à menor produção, apresentou o consumo específico mais elevado, 13% superior ao correspondente mínimo relativo ao ano anterior.

De facto, constata-se que nesta empresa a eficácia do aproveitamento da água captada parece ter carácter irregular. Por exemplo, os anos de 2011 e 2012 têm volumes de água captados praticamente semelhantes (Tabela 17), no entanto, a quantidade de produto acabado utilizando esses respetivos volumes, difere de aproximadamente 12%. Esta discrepância confirma a existência da possibilidade de maximizar o aproveitamento da água captada e da melhoria do consumo específico consequente.

Das componentes que constituem a TRH, as aplicáveis à Ronutex são as componentes *A*, *E* e *U*, correspondendo o valor pago de TRH à soma dessas três componentes.

Importa ressaltar que os valores de base aplicados nos diferentes anos para cada componente não sofreram alterações.

O cálculo do valor da componente *E* tem em conta o volume de água rejeitado e a concentração de poluentes existentes nesse volume. Assim, todo o volume rejeitado para o rio Ave está sujeito ao pagamento desta componente. A Ronutex fornece esses valores mensalmente e anualmente, será demonstrado um exemplo do cálculo, neste caso efetuado com valores anuais.

Assim, a Tabela 19 apresenta um exemplo do cálculo do valor anual a pagar pela componente *E* no ano 2011.

Tabela 19 – Exemplo do cálculo do valor a pagar pela componente *E*, para o ano de 2011.

CQO (kg)	CBO5 (kg)	Matéria oxidável (kg)	Azoto (kg)	Fósforo (kg)	Valor da comp. <i>E</i>
11.289,98	806,38	4.300,91	2.697,13	542,01	1771 €
Valor por elemento (€)		1.333,28 €	350,63 €	86,72 €	

A Ronutex fornece os valores da quantidade de poluentes (em kg) existentes no volume do efluente anual rejeitado, calculados de modo similar ao descrito para a Unicer-Bebidas. O valor de componente *E* a pagar corresponde ao somatório dos valores correspondentes a cada elemento (MO, N e P). Esses valores são obtidos pela aplicação dos valores de base da componente *E* (indicados na Tabela 4) às correspondentes quantidades das cargas poluentes descarregadas.

O valor anual a pagar de componente *A* calcula-se através da multiplicação do valor de base da componente *A* pelo volume anual de água captado superficialmente no rio Ave (origem 1). Por exemplo para o ano 2009 o volume anual de água captado superficialmente no rio Ave foi de 221.515 m³ (Tabela 17), multiplicando esse volume pelo valor de base correspondente obtém-se o valor anual a pagar pela componente *A*: $221.515 \times 0,015 = 3.323 \text{ €}$.

O valor anual a pagar pela componente *U* segue a mesma linha da componente *A*. O volume anual de água captado considerado para o cálculo do valor desta componente corresponde à soma do volume anual captado superficialmente com o volume anual captado de água subterrânea (origens 1 e 2).

Exemplo do cálculo do valor anual da componente *U* para 2009: Volume total anual de água captada (221.515+22.626) multiplicado pelo valor de base correspondente (Tabela 6): $244.141 \times 0,003 = 732 \text{ €}$.

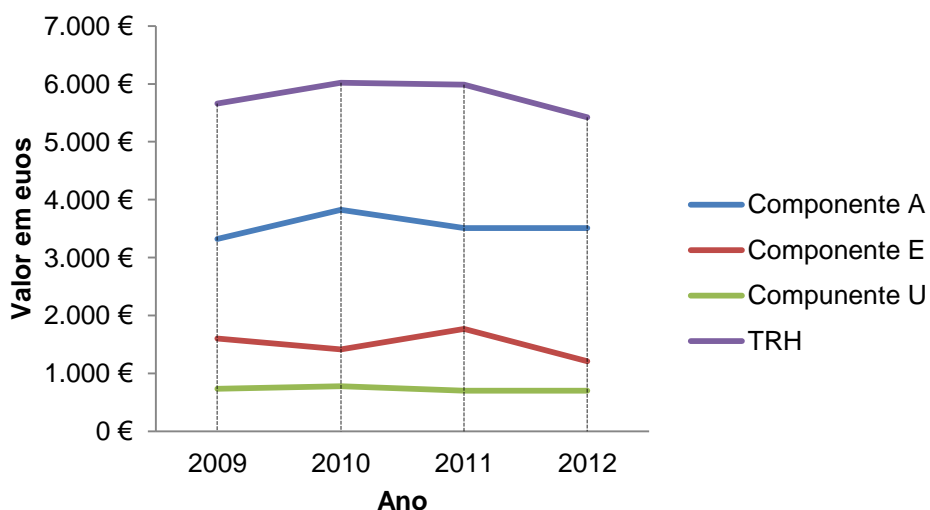
A Tabela 20 apresenta os valores anuais de TRH pagos pela Ronutex e os correspondentes valores das componentes que a constituem. A mesma tabela contém, ainda, o valor do cálculo, para cada ano, do custo (potencialmente) acrescentado pela TRH no produto acabado obtido através da divisão do valor pago de TRH no ano em questão pela quantidade de produto acabado no mesmo ano.

Tabela 20 – Valor anual de TRH pago pela Ronutex, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH no produto acabado.

Ano	Componente A	Componente E	Componente U	TRH	TRH/t (€/t)
2009	3.323 €	1.604 €	732 €	5.659 €	3,05
2010	3.825 €	1.412 €	781 €	6.018 €	2,83
2011	3.511 €	1.771 €	702 €	5.984 €	3,55
2012	3.511 €	1.208 €	702 €	5.420 €	2,84

O Gráfico 10 auxilia na análise da evolução da TRH e das suas componentes desde o início da sua aplicação.

Gráfico 10 - Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Ronutex e das componentes que a constituem.



As componentes *A* e *U* são relativas ao volume de água captado, logo, são proporcionais ao mesmo.

Os valores anuais dos volumes de água captados e dos volumes anuais de água rejeitada não diferem de forma significativa, por isso, os valores das componentes (*A*, *U* e *E*) e, conseqüentemente, da TRH também não variam em grande proporção.

Como se referiu anteriormente, o volume rejeitado aumenta a partir de 2010, mas o valor da componente *E* diminui em 2010 e 2012, relativamente a 2009, devendo-se, aparentemente, a uma melhoria do processo de tratamento das águas rejeitadas aumentando a qualidade da mesma e diminuindo a carga poluente. Não obstante, no ano de 2011, o valor a pagar pela componente *E* sofreu um ligeiro aumento, possivelmente relacionado com dificuldades técnicas na ETAR da empresa, piorando a qualidade do efluente rejeitado.

A TRH segue a linha das suas componentes integrantes, existindo pequenas variações dos valores anuais pagos. O menor valor pago de TRH ocorreu em 2012, embora o volume de água captado seja praticamente o mesmo que no ano de 2011. Esta redução deve-se à diminuição do valor a pagar de componente *E*, o que parece confirmar a perspetivada melhoria do processo de tratamento e da qualidade do efluente rejeitado.

O custo acrescentado pela TRH por tonelada de produto acabado varia de ano para ano. Os valores (Tabela 20) situam-se entre os 2,80 € e os 3,55 € por tonelada de produto acabado. Esta taxa faz com que, potencialmente, o preço do produto aumente, tendo impacto no consumidor. A Tabela 21, que apresenta o volume anual de negócios e o preço por tonelada de produto acabado, auxilia a concluir se este acréscimo é ou não significativo para o consumidor.

Tabela 21 – Volume anual de negócios da Ronutex e preço do produto por tonelada.

Ano	Volume de negócios	Preço por tonelada
2008	3.555.246,42 €	1.854,59 €
2009	3.077.376,97 €	1.658,96 €
2010	3.906.956,92 €	1.836,84 €
2011	3.189.796,55 €	1.891,93 €
2012	3.422.817,21 €	1.792,99 €

De facto, analisando o preço por tonelada de produto acabado, já se pode ter uma perceção da grandeza, ou insignificância, do custo acrescentado pela TRH. Neste caso, o (potencial) aumento do preço do produto por tonelada é cerca de 0,2%, o que corresponde a uma percentagem muito baixa. Assim, poderá concluir-se que o acréscimo do preço do produto, resultante da aplicação da TRH, tem um impacto insignificante para o consumidor.

6.4. Continental Mabor

A Tabela 22 apresenta, para cada ano, o volume de água captado segundo a sua origem, o volume total de água captado e o volume de água rejeitado pela Continental Mabor. A origem 1 diz respeito à água subterrânea, a origem 2 à água superficial captada no rio Ave e a origem 3 à água proveniente da rede pública de abastecimento. A última apenas é utilizada para usos domésticos.

Para efeitos de cálculo apenas serão utilizados os valores dos volumes das origens 1 e 2 pois são os que entram no processo produtivo, portanto, o volume total anual captado corresponde à soma dos volumes captados de água subterrânea e água superficial captada no rio Ave.

O volume rejeitado é enviado para o SIDVA - Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave. O volume de água reciclado é tratado na ETARI da empresa e reutilizado no processo.

Tabela 22 - Valores anuais do volume captado (por origem e total), reciclado e rejeitado pela Continental Mabor.

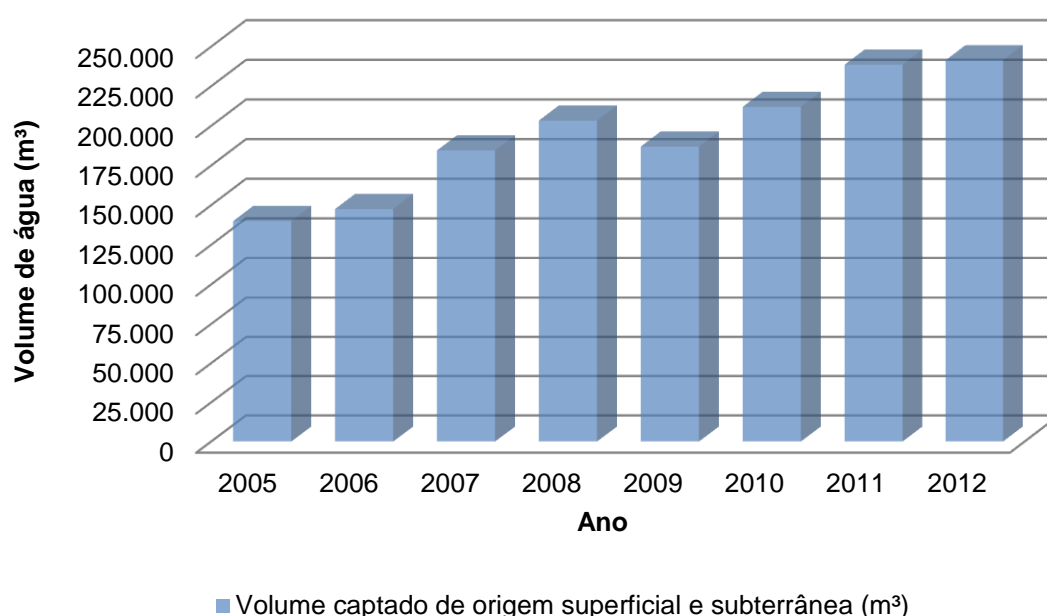
Ano	Origem	Volume captado (m³/ano)	Volume total captado (m³/ano)	Volume reciclado (m³/ano)	Volume rejeitado (m³/ano)
2005	1	9.893	139.893	6.530	20.944
	2	130.000			
	3	3.704			
2006	1	9.784	147.517	7.023	33.726
	2	137.733			
	3	2.228			
2007	1	4.613	184.465	8.708	39.161
	2	179.852			
	3	3.198			
2008	1	8.566	203.317	7.431	92.003
	2	194.751			
	3	1.894			
2009	1	8.183	186.911	8.662	44.363
	2	178.728			
	3	379			
2010	1	15.111	211.963	6.721	97.437
	2	196.852			
	3	20.494			
2011	1	34.143	238.548	12.499	109.341
	2	204.405			
	3	24.635			
2012	1	23.584	241.238	28.633	97.535

2	217.654
3	29.820

Antes de analisar os dados tabelados, importa referir que a água captada é utilizada no processo produtivo não se encontrando incorporada no produto; contudo, essa água é essencial e necessária para o funcionamento dos equipamentos fabris e para os processos de refrigeração.

O Gráfico 11 mostra graficamente os valores do volume total captado representados na Tabela 22, auxiliando na análise da sua evolução.

Gráfico 11 - Valores anuais dos volumes de água captados de origem superficial e subterrânea utilizados no processo produtivo pela Continental Mabor.



Através da análise dos valores da Tabela 22 e com o auxílio do Gráfico 11, verifica-se que, em média, o volume total de água captada aumentou ao longo do tempo. O volume total de água captado desde 2005 até 2012, excetuando o valor total captado em 2009 (coincidindo com o ano em que se começou a aplicar a TRH integralmente), aumentou sempre. Esse aumento foi mais significativo no ano 2007.

O volume total de água captado depende, naturalmente, da quantidade de produto acabado. Torna-se necessário analisar os consumos de água por produto acabado para retirar uma conclusão mais objetiva sobre a eficiência do uso da água.

O volume de água rejeitado não tratado, constituído por águas residuais industriais e domésticas, é enviado para o SIDVA. O SIDVA - Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave, foi implementado pela Associação de Municípios do Vale

do Ave-Amave, cujo objetivo reside na drenagem e tratamento das águas residuais industriais e domésticas na Bacia Hidrográfica do Ave.

A Continental Mabor realiza o tratamento de efluentes residuais industriais para ser reciclado e reutilizado no processo. Até 2011 o volume reciclado atingia uma percentagem entre 3 e 5 % do volume total captado, valor que ascendeu até aos 10% em 2012. O aumento do volume de água reciclado é visto como um aspeto positivo, na medida em que diminui a necessidade de captar esse volume, o que, na prática conduz a uma diminuição do volume de água captado e, consequentemente, da TRH a pagar pela empresa.

O volume de água rejeitado enviado para o SIDVA entre 2005 e 2012 tem aumentado, à exceção dos anos 2009 e 2012, em que o volume de água rejeitado diminuiu, sendo, que a diminuição mais significativa ocorreu em 2009.

A Tabela 23 resume os valores anuais da quantidade de produto acabado, expresso em toneladas, e o volume de água utilizado por produto acabado, por ano, também designado por consumo específico, expresso em m³ por tonelada. O volume de água utilizado corresponde ao volume de água total captado que é utilizado no processo produtivo.

Tabela 23 - Quantidade anual de produto acabado pela Continental Mabor e respetivo consumo específico.

Ano	Quantidade de produto acabado (t/ano)	Vol. água utilizado / produto acabado (m³/t)
2005	100.344	1,4
2006	113.976	1,3
2007	127.876	1,4
2008	127.008	1,6
2009	113.470	1,6
2010	137.089	1,5
2011	153.325	1,6
2012	148.826	1,6

A análise da tabela revela um aumento significativo na quantidade de produto acabado, considerando o intervalo entre 2005 e 2012. Contudo, há anos em que a quantidade de produto acabado diminui relativamente ao valor do ano que o antecede.

Em termos globais, pode-se constatar um ligeiro e progressivo aumento anual do consumo específico, pelo que se pode concluir que, apesar do aumento da produção, não houve uma redução da quantidade de água utilizada no processo, mas sim um ligeiro aumento.

Na realidade, comparando os anos de 2006 e 2009, respetivamente antes e após a aplicação da TRH, verifica-se que ambos os anos apresentam uma quantidade de produto acabado similar; contudo, o volume de água captado em 2009 é superior ao de 2006 fazendo com que o consumo específico aumente. Esse incremento representa cerca de 19%, relativamente ao valor apresentado em 2006.

Das componentes que constituem a TRH, as que se aplicam à Continental Mabor são as componentes *A* e *U*, correspondendo o valor pago de TRH à soma dessas duas componentes.

Importa ressaltar que os valores de base aplicados nos diferentes anos para cada componente não sofreram alterações.

O valor anual a pagar de componente *A* calcula-se através da multiplicação do valor de base da componente *A* (Tabela 2) pelo volume anual de água captado superficialmente no rio Ave (Tabela 22 origem 2).

Por exemplo para o ano 2009 o volume anual de água captado superficialmente no rio Ave foi de 178.728 m³, multiplicando esse volume pelo valor de base correspondente obtém-se o valor anual a pagar pela componente *A*: $178.728 \times 0,015 = 2.681 \text{ €}$.

O volume anual de água captado considerado para o cálculo do valor da componente *U* corresponde à soma do volume anual captado superficialmente com o volume anual captado de água subterrânea (Tabela 22 origens 2 e 3).

Exemplo do cálculo do valor anual da componente *U* para 2009: volume total anual de água captada (8.183+178.728) multiplicado pelo valor de base correspondente (Tabela 6): $186.911 \times 0,003 = 561 \text{ €}$.

A Tabela 24 apresenta os valores anuais de TRH pagos pela Continental Mabor e os correspondentes valores das componentes que a constituem. A mesma tabela contém, ainda, o valor do cálculo, para cada ano, do custo (potencialmente) acrescentado pela TRH no produto acabado obtido através da divisão do valor pago de TRH no ano em questão pela quantidade produto acabado no mesmo ano.

Tabela 24 - Valor anual de TRH pago pela Continental Mabor, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH no produto acabado.

Ano	Componente A	Componente U	TRH	TRH/t (€/t)
2009	795 €	159 €	954 €	0,008 €
2010	1.737 €	347 €	2.085 €	0,015 €
2011	1.960 €	392 €	2.352 €	0,015 €

2012	3.264 €	724 €	3.988 €	0,027 €
------	---------	-------	---------	---------

Comparando os valores calculados para 2009 com os correspondentes valores apresentados na Tabela 24 nota-se, logo à partida, uma incoerência entre os valores calculados e os valores de TRH realmente pagos. Esta discordância, que se estende até 2011, inclusive, deve-se ao facto dos valores pagos de TRH apresentados nessa tabela terem sido calculados não com base nos valores efetivamente captados (Tabela 22) mas sim com valores estimados, estando estes muito aquém da realidade.

Os volumes anuais captados que foram considerados no cálculo do valor pago pelas componentes da TRH (Tabela 24) encontram-se na Tabela 25.

Tabela 25 – Volumes anuais captados considerados para o cálculo do valor pago pela Continental Mabor pelas componentes constituintes da TRH.

Ano	Volume estimado para a componente A (m³)	Volume estimado para a componente U (m³)
2009	53.000	53.000
2010	115.825	115.825
2011	130.679	130.679
2012	217.654	241.238

Comparando estes supostos volumes captados com os efetivamente captados apresentados na Tabela 22, verifica-se claramente que estes volumes não estão em concordância com a realidade, com exceção dos volumes considerados em 2012. Os volumes captados em 2012, ao contrário dos anteriores, já foram alvo de efetiva medição, pelo que correspondem aos valores apresentado na Tabela 22.

A Tabela 26 apresenta os valores anuais de TRH que deveriam ter sido pagos, utilizando os volumes realmente captados da Tabela 22.

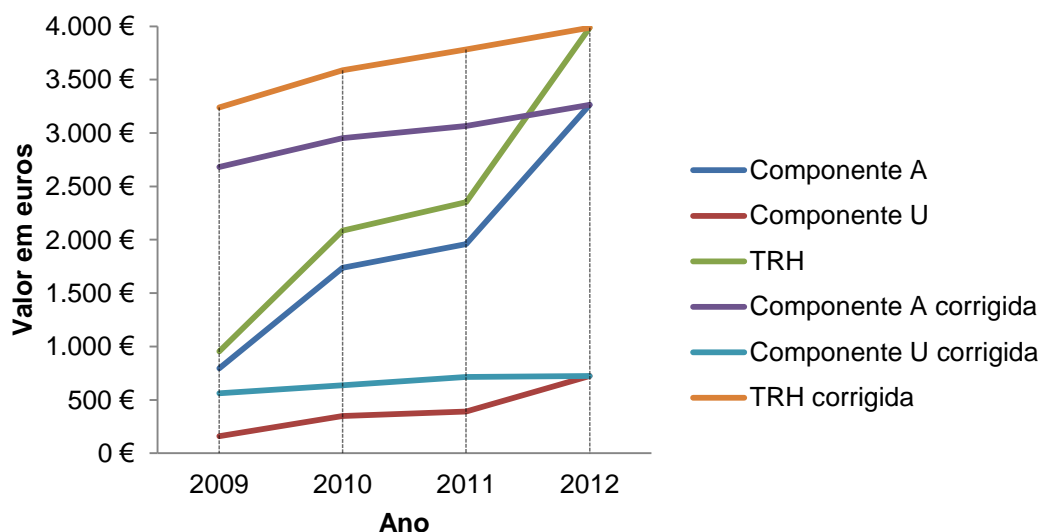
Tabela 26 – Valores anuais de TRH retificados que deveriam ter sido pagos pela Continental Mabor.

Ano	Componente A	Componente U	TRH
2009	2.681 €	561 €	3.242 €
2010	2.953 €	636 €	3.589 €
2011	3.066 €	716 €	3.980 €

Analisando esta tabela, verifica-se que se o cálculo do valor de TRH durante estes três anos tivesse sido feito com os valores realmente captados, o valor a pagar de TRH, entre 2009 e 2011, pela Continental Mabor seria o dobro do valor que foi pago (Tabela 24).

O Gráfico 12 auxilia na análise da evolução da TRH e das suas componentes desde o início da sua aplicação. Este gráfico engloba os valores pagos de TRH (Tabela 24) e os valores corrigidos (Tabela 26).

Gráfico 12 - Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Continental Mabor, dos valores de TRH corrigidos e das componentes que as constituem.



Voltando à análise das Tabelas 24 e 26 e com o auxílio do Gráfico 12, verifica-se que o valor de TRH pago pela Continental Mabor tem sido inferior ao que pagaria se os volumes captados considerados fossem os corretos, no entanto, a situação já se encontra regularizada, fazendo com que o valor pago de TRH aumentasse pela retificação do volume de água captado. Considerando os valores de TRH corrigidos, estes também seguem uma tendência crescente. Este aumento não segue as linhas de tendência das outras empresas analisadas até então, onde o valor a pagar de TRH tem vindo a diminuir nos últimos anos, ou no último ano do intervalo de tempo considerado.

Pressupondo que o volume de água captado continuará a aumentar nos próximos anos, claramente o valor a pagar de TRH também aumentará. Uma forma de diminuir o valor da TRH passaria por uma otimização do processo e uma consequente diminuição do consumo específico.

Considerando apenas o valor apresentado para o ano de 2012 (Tabela 24), o único que corresponde realmente ao captado, o custo introduzido pela TRH por tonelada produzida é de aproximadamente 3 cêntimos, sendo claramente um valor muito pequeno, podendo ser considerado insignificante.

A aplicação da TRH constituiu mais um custo para a empresa, não sendo repercutido o seu valor ao consumidor.

A Tabela 27 mostra o volume anual de negócios e a percentagem a que corresponde o valor a pagar de TRH no volume de negócios.

Tabela 27 - Volume anual de negócios da Continental Mabor e percentagem a que corresponde o valor da TRH no respetivo volume de negócios.

Ano	Volume de negócios	%TRH no volume de negócios (%)
2009	470.837.000 €	0,0002
2010	597.237.000 €	0,0003
2011	744.469.000 €	0,0003
2012	796.389.000 €	0,0005

Os valores apresentados nesta tabela revelam a reduzida percentagem que a TRH representa no volume anual de negócios. Perante um volume de negócios tão elevado o valor pago de TRH torna-se insignificante.

6.5. Europa&c Kraft Viana

A Tabela 28 apresenta, para cada ano, o volume de água captado, o volume de água rejeitado e o volume de água consumido pela Europa&c Kraft Viana. A única origem da água captada é o rio Lima. O volume de água rejeitado é descarregado no mar após o seu tratamento na ETAR da empresa. Existem vários circuitos de recirculação de água que não se poderam quantificar junto da empresa. O volume de água consumido (diferença entre o volume captado e o rejeitado) corresponde ao volume de água que fica integrado no produto final, às perdas e evaporação associados ao processo.

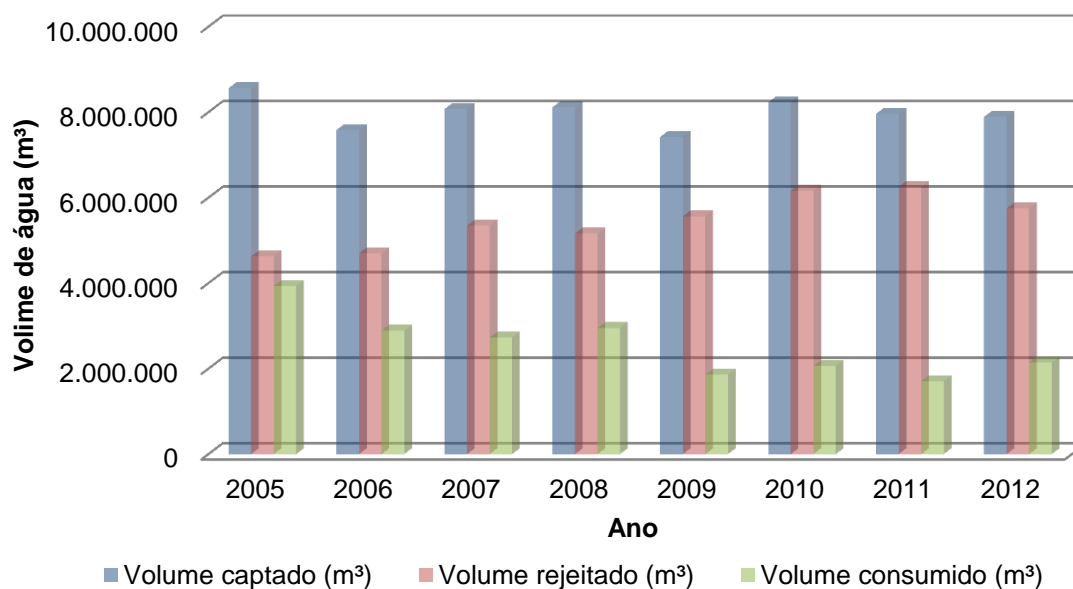
Em termos médios, o volume consumido relativamente ao volume captado é de cerca de 30%.

Tabela 28 – Volume anual captado, rejeitado e consumido pela Europa&c Kraft Viana.

Ano	Origem	Volume captado (m³/ano)	Volume rejeitado (m³/ano)	Volume consumido (m³/ano)
2005	1	8.559.767	4.625.280	3.934.487
2006	1	7.582.215	4.695.360	2.886.855
2007	1	8.070.944	5.343.600	2.727.344
2008	1	8.111.749	5.159.640	2.952.109
2009	1	7.422.132	5.562.600	1.859.532
2010	1	8.229.462	6.167.040	2.062.422
2011	1	7.960.668	6.254.640	1.706.028
2012	1	7.890.000	5.746.560	2.143.440

O Gráfico 13 mostra graficamente os valores representados na Tabela 28, auxiliando na análise da sua correspondente evolução.

Gráfico 13 – Volume anual captado, rejeitado e consumido pela Europa&c Kraft Viana.



Através da análise conjunta dos valores da Tabela 28 com o Gráfico 13, verifica-se, em primeiro lugar, a variabilidade do volume de água captado, considerando todo o intervalo de tempo entre 2005 e 2012. O produto acabado contém, de acordo com as informações fornecidas pela empresa, 8% de água, portanto, a quantidade de água retida na quantidade anual de produto acabado, aumenta à medida que aumenta a quantidade de produto acabado.

O volume de água rejeitado aumentou desde 2005 até 2011, diminuindo apenas em 2012.

Para analisar os volumes de água consumidos, serão considerados dois períodos. O primeiro será de 2005 até 2008 inclusive, em que os valores tendencialmente diminuem, havendo apenas um ligeiro aumento em 2008. No segundo período, a partir de 2008 até 2012, verifica-se uma alternância de aumentos e diminuições dos volumes consumidos; todos os valores deste segundo período são sempre menores do que os do primeiro. Assim, e globalmente no período analisado, constata-se que o volume de água consumido no processo produtivo diminuiu.

Entretanto, e face à variação dos volumes de água captados, será necessário analisar o consumo específico para concluir se há ou não um acréscimo de eficiência.

Importa referir que, para esta empresa, a redução do consumo de água é referida e efetivamente aparenta estar sempre presente nas decisões de gestão que

envolvem aumentos de capacidade de produção. A instalação de torres de arrefecimento permitiu uma diminuição de 50 % do consumo de água captada no Rio Lima, para uma média de 8 milhões de m³, tendo contribuído significativamente para um acréscimo de eficiência de reutilização interna deste recurso natural.

A Tabela 29 apresenta a quantidade de produto acabado anualmente, expresso em toneladas, e o volume de água utilizado por produto acabado, por ano, também designado por consumo específico, expresso em m³ por tonelada. O volume de água utilizado corresponde ao volume de água captado que é utilizado no processo produtivo.

Tabela 29 - Quantidade anual de produto acabado pela Europa&c Kraft Viana e respetivo consumo específico.

Ano	Quantidade de produto acabado (t)	Vol. água utilizado / produto acabado (m³/t)
2005	275.619	31,1
2006	290.704	26,1
2007	298.447	27,0
2008	308.084	26,3
2009	305.737	24,3
2010	345.943	23,8
2011	316.432	25,2
2012	329.264	24,0

Analisando a tabela verifica-se que a quantidade de produto acabado aumenta até 2008, não seguindo a mesma tendência crescente após essa data. Após 2008, existe uma alternância entre uma diminuição seguida de um aumento. Contudo, considerando todo o intervalo de tempo, entre 2005 e 2012, pode-se afirmar que existe um aumento global da quantidade de produto acabado.

De uma forma global, considerando todo o intervalo de tempo, entre 2005 e 2012, verifica-se uma diminuição do consumo específico. Comparando os anos 2008 e 2009, que apresentam quantidades quase semelhantes de produto acabado, nota-se uma diminuição do consumo específico em 2009 de cerca de 8%.

Curiosamente, após a aplicação da TRH, em 2008, todos os valores do consumo específico são inferiores aos valores dos anos antecedentes a essa aplicação, confirmando a contínua melhoria da eficiência produtiva na utilização do recurso hídrico.

Das componentes que constituem a TRH, as que se aplicam à Europa&c Kraft Viana são as componentes *A*, *E* e *U*, correspondendo o valor pago de TRH à soma dessas três componentes.

Importa ressaltar que os valores de base aplicados nos diferentes anos para cada componente não sofreram alterações.

O cálculo do valor anual da componente *E* tem em conta o volume de água rejeitado e a concentração de poluentes existentes nesse volume. Todo o volume rejeitado para a zona costeira é sujeito ao pagamento desta componente.

Importa referir que esta empresa encontra-se enquadrada no Artigo 36.º do DL 97/2008 – Adequação ambiental de grandes utilizadores, pelo que são aplicadas as reduções associadas. As componentes *A* e *U* da Taxa de Recursos Hídricos são reduzidas a título definitivo em 50 % para os utilizadores industriais cuja captação de águas exceda o volume anual de 2.000.000 m³, e na parcela correspondente ao excesso. A componente *E* da Taxa de Recursos Hídricos é reduzida a título definitivo em 50 % para os utilizadores industriais cuja captação de águas exceda o volume anual de 2 000 000 m³.

A Tabela 30 exemplifica o cálculo do valor da componente *E* para o mês de janeiro de 2012.

Tabela 30 – Exemplo de cálculo do valor da componente *E* (relativo ao mês de janeiro de 2012).

Volume rejeitado (m3)	CQO (kg/m3)	CBO5 (kg/m3)	Matéria Oxidável (kg/m3)	Azoto (kg/m3)	Fósforo (kg/m3)	Comp E sem redução	Comp. E com 50% redução
508.958	0,09418	0,00507	0,034773	0,00193	0,00024		
Quantidade dos elementos (kg)			17697,79	982,29	124,19	5.633 €	2.816 €
Valor por elemento (€)			5.486 €	127 €	19 €		

Os valores da primeira linha da Tabela 30 correspondem ao volume rejeitado no mês de janeiro de 2012 e à concentração dos diferentes poluentes contidos nesse volume. O valor da Matéria Oxidável (MO) é calculado segundo a fórmula (2). Na segunda linha da mesma tabela apresentam-se as quantidades (em kg) de Matéria Oxidável (MO), Azoto (N) e Fósforo (P) - obtidos por multiplicação da concentração dos elementos pelo volume rejeitado. O valor mensal a pagar relativo à componente *E* resulta do somatório dos valores correspondentes a cada um desses elementos, representados na terceira linha da tabela - obtidos pela aplicação dos valores de base da componente *E* (indicados na Tabela 4) às correspondentes quantidades das cargas

poluentes (MO, N e P) descarregadas. Como foi referido, aplica-se uma redução de 50% ao valor final obtido.

Este cálculo apresentado para o mês de janeiro de 2012, é repetido para os restantes meses do ano, o correspondente somatório dos valores mensais resulta no valor anual a pagar pela Componente *E* o que, no caso do ano 2012 foi de 32.242 €.

O cálculo do valor anual a pagar pelas componentes *A* e *U* utiliza o mesmo valor, o valor anual do volume de água captado no rio Lima e as mesmas reduções, mudando apenas valor de base correspondente a cada componente.

Exemplo do cálculo do valor anual de componente *A* em 2012: volume anual de água captado no rio Lima \times valor de base da componente *A*: $7.890.000 \times 0,015 = 118.350$ €, aplicando a redução de 50% ao excedente vem: $(7.890.000 - 2.000.000 = 5.890.000 \text{ m}^3)$ $5.890.000 \times 0,015 = 88.350$ € $\times 0,50\% = 44.175$ €, subtraindo o valor da redução ao valor calculado obtém-se o valor anual pago de componente *A*: $118.350 - 44.175 = 74.175$ €.

O cálculo do valor anual da componente *U* é exatamente igual ao da componente *A* mudando apenas o valor de base (Tabela 6).

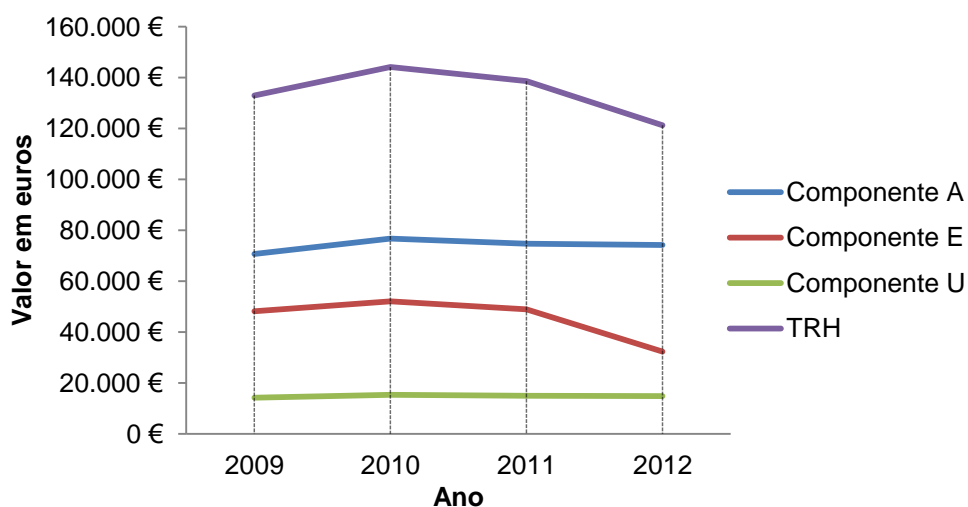
A Tabela 31 apresenta os valores anuais de TRH pago pela Europa&c Kraft Viana, por ano, e os correspondentes valores das componentes que a constituem. A mesma tabela contém, ainda, o valor do cálculo, para cada ano, do custo acrescentado (potencialmente) pela TRH no produto acabado obtido através da divisão do valor pago de TRH no ano em questão pela quantidade produto acabado no mesmo ano.

Tabela 31 - Valor anual de TRH pago pela Europa&c Kraft Viana, valor das componentes que a constituem e custo acrescentado pela TRH no produto acabado.

Ano	Componente A	Componente E	Componente U	TRH	TRH/t (€/t)
2009	70.666 €	48.192 €	14.133 €	132.991 €	0,43 €
2010	76.721 €	52.054 €	15.344 €	144.120 €	0,42 €
2011	74.705 €	48.932 €	14.941 €	138.578 €	0,44 €
2012	74.175 €	32.242 €	14.835 €	121.252 €	0,37 €

O Gráfico 14 auxilia na análise da evolução da TRH e das suas componentes desde o início da sua aplicação.

Gráfico 14 - Evolução anual dos valores de TRH pagos pela Europa&c Kraft Viana e das componentes que a constituem.



As componentes *A* e *U* dizem respeito ao volume de água captado, dito isto, estas componentes são proporcionais à quantidade de água captada no rio Lima (Tabela 28).

Foram realizadas diversas ações com o intuito de melhorar a qualidade do efluente rejeitado, inclusive até antes da aplicação da TRH, não estando, portanto, essas mudanças associadas à aplicação dessa taxa. Relativamente à componente *E*, tendo em conta a Tabela 31 e o Gráfico 14, verifica-se um ligeiro aumento do valor a pagar por esta componente em 2010, tal deve-se ao aumento do volume rejeitado, uma vez que o efluente do ano em questão contém uma menor quantidade de poluentes, relativamente ao efluente rejeitado em 2009.

Ainda sobre a Componente *E*, em 2011 houve uma diminuição do valor pago, embora o volume rejeitado seja superior a 2010 a qualidade do efluente também o é, devendo-se essa diminuição à redução da carga poluente do efluente. Finalmente, em 2012 há uma grande diminuição do valor pago pela componente *E*, não só devido à diminuição do volume rejeitado, mas sobretudo, à grande melhoria de qualidade do efluente rejeitado, relativamente a 2011.

Atendendo a estes resultados, certamente, fica comprovada a eficácia das medidas implementadas, ao nível do tratamento de águas rejeitadas, e da concretização do objetivo a que se destinavam.

O custo acrescentado pela TRH por tonelada de produto acabado, por ano, é, em média, entre 2009 e 2012, de 43 cêntimos. Segundo a empresa, o preço do produto é ditado pelo mercado, representando esta taxa um custo para a empresa sem impacto no consumidor.

O volume anual de negócios não foi disponibilizado pela empresa, contudo, sabendo que uma tonelada de papel é vendida a 60 €, o custo acrescentado pela TRH por tonelada de produto, por ano, é de apenas 0,7%, o que não é muito significativo.

Recorrendo a outras fontes, o volume de negócios em 2012 foi de 195.840.429¹⁰ €. A percentagem a que corresponde o valor a pagar de TRH no volume de negócios em 2012 é de apenas 0,062 %, sendo esta uma percentagem bastante reduzida.

¹⁰ EUROPA&C KRAFT VIANA-informação 9/2013 [em linha]. (2013). [Consultado a 23-1-2014]. Disponível em: <<http://www.site-norte.pt/europac-kraft-viana-informacao-92013/>>.

Capítulo 7

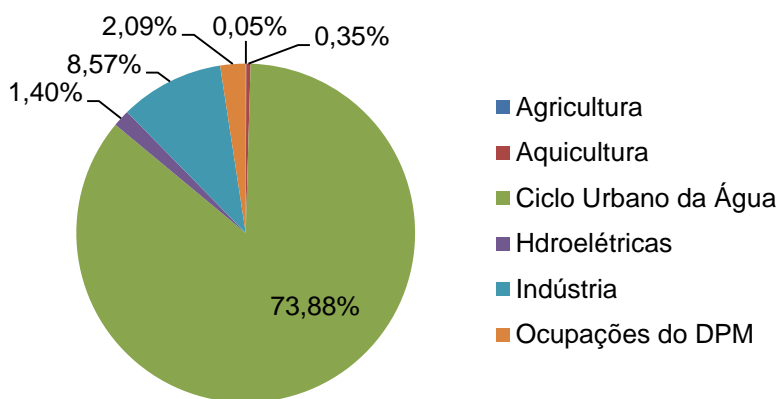
Evolução e resultados da aplicação da TRH

A TRH entrou em vigor em 2008, sendo aplicada parcialmente nesse ano, ou seja, apenas no segundo semestre desse ano. Neste capítulo pretende-se analisar a evolução anual das receitas apuradas na área de jurisdição da ARH do Norte, I.P. e a distribuição desses valores pelas diferentes componentes, na tentativa de avaliar a contribuição de cada uma delas no valor final de TRH. Após essa análise é feita uma comparação das receitas de TRH nas diferentes Regiões Hidrográficas, evidenciando o contributo de cada Região Hidrográfica para o valor global nacional.

A distribuição dos valores apurados de TRH pelos diferentes sectores permite identificar quais os setores que mais contribuem para a receita gerada de TRH na ARH do Norte, I.P.

O Gráfico 15 apresenta a distribuição sectorial do valor de TRH apurado em 2009, relativo às três Regiões Hidrográficas do Norte.

Gráfico 15 - Distribuição da TRH por tipologia de Sector (adaptado da ex - ARH do Norte, I.P.).



Pela análise do gráfico, pode-se concluir que o Ciclo Urbano da Água e a Indústria são os setores que mais contribuem para a receita de TRH gerada. Por sua vez, a agricultura é o sector com menor contribuição para a TRH. O Gráfico 15

evidencia também a importância do sector industrial na Região Hidrográfica do Norte, sendo este sector o segundo maior contribuinte nas receitas geradas de TRH.

No sentido de retirar algumas ilações sobre a evolução da TRH desde o início da sua aplicação, poderá analisar-se a Tabela 32 onde se encontram os valores anuais apurados de TRH na área de jurisdição da ex-ARH do Norte, I.P. e a divisão desses valores pelas componentes que a constituem. Os valores apresentados correspondem, assim, apenas ao conjunto dos valores relativos às três Regiões Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica do Norte (RH1, RH2 e RH3). Utilizam-se os valores apurados em vez dos valores efetivamente pagos, pelo facto dos últimos não serem conferidos pela instituição.

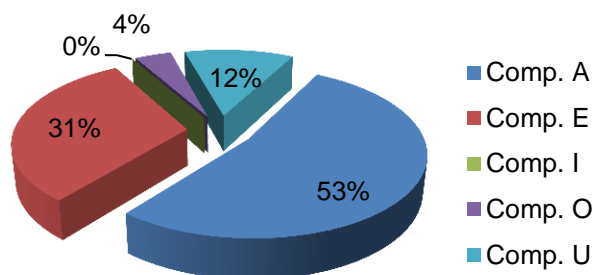
Não foram integrados na Tabela 32 os valores relativos ao ano 2008 devido à aplicação parcial da TRH nesse ano, foi apenas contabilizado meio ano.

Tabela 32 – Valores apurados de TRH na ex-ARH do Norte, I.P. e divisão pelas componentes que a constituem (Adaptada da ex-ARH do Norte, I.P.).

Ano	TRH	Componente A	Componente E
2009	8.141.276,94 €	4.153.898,25 €	2.792.591,11 €
2010	7.780.667,05 €	4.244.839,45 €	2.300.874,70 €
2011	7.426.643,36 €	4.106.914,83 €	2.124.414,33 €
2012	6.993.803,82 €	3.734.205,58 €	2.162.885,39 €
<i>(continuação da Tabela 32)</i>			
Ano	Componente I	Componente O	Componente U
2009	0,00 €	261.719,96 €	933.067,63 €
2010	0,00 €	305.692,95 €	929.259,90 €
2011	490,22 €	305.170,67 €	889.653,28 €
2012	0,00 €	282.868,28 €	813.844,51 €

O Gráfico 16 apresenta a divisão percentual do valor apurado de TRH, apurada pela ex- ARH do Norte, I.P., em 2012, pelas diferentes componentes.

Gráfico 16 – Distribuição percentual da TRH apurada pela ex-ARH do Norte, I.P. pelas diferentes componentes, em 2012.



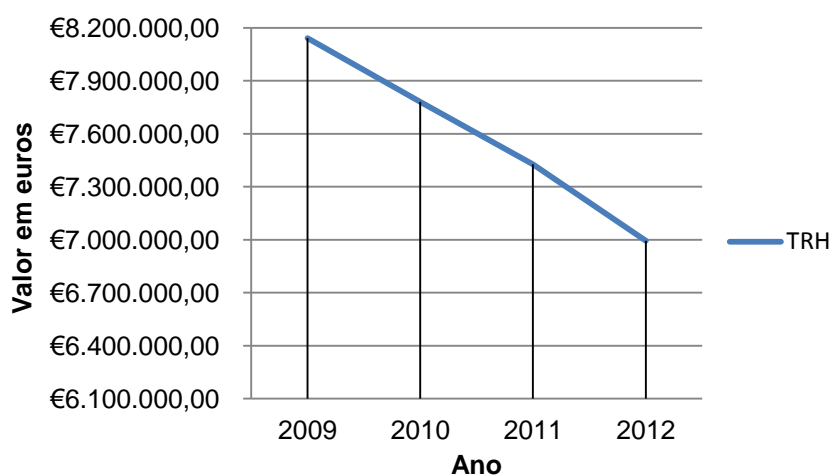
Será desde logo de assinalar a inexistência de contribuição da componente I (a menos de um valor residual no ano de 2011), o que se justifica por estar em

reequacionamento a autorização da extração de areia de rios na região da ex-ARH do Norte, I.P.

O Gráfico 16, permite concluir que, em termos nacionais: a componente *A* é aquela que tem um maior peso na receita de TRH cobrada, cerca de 53%; seguidamente encontram-se a componente *E*, com um peso de 31%, a componente *U*, com um peso de 12% e por último a componente *O* com um peso de 4%.

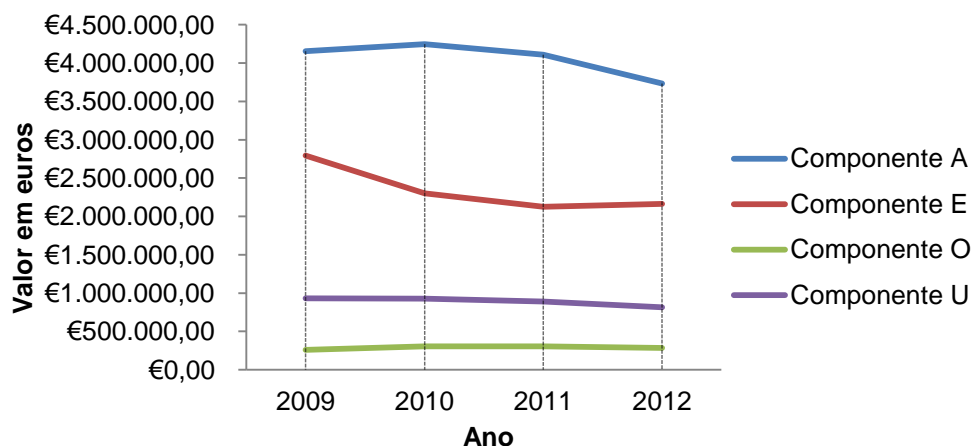
Os Gráficos 17 e 18 auxiliam a interpretação dos dados da Tabela 32. No primeiro encontra-se representada a evolução dos valores apurados de TRH e no segundo representa-se a evolução dos valores apurados para cada componente.

Gráfico 17 – Evolução dos valores apurados de TRH pela ex-ARH do Norte, I.P..



Através da Tabela 32 e do Gráfico 17, consegue-se claramente constatar que os valores apurados de TRH têm vindo a diminuir de ano para ano. Tendo em conta o Gráfico 18, pode-se atribuir a diminuição do valor apurado de TRH à diminuição individual do valor das componentes que a constituem. Assim, todas as componentes, à exceção da componente *O*, diminuíram o seu valor.

Gráfico 18 - Evolução dos valores apurados para cada componente.



As reduções dos valores anuais a pagar pelas diferentes componentes da TRH suscitam a ideia de que está a haver uma diminuição, em termos globais, dos volumes de água captados, dos volumes de água rejeitados e paralelamente está a ocorrer uma melhoria da qualidade desses efluentes rejeitados. Não é possível aferir se estes resultados foram promovidos pela aplicação da TRH; no entanto, o facto de estarem a ocorrer estas mudanças faz com que, na realidade, estejam a ser concretizados os objetivos que se queriam alcançar com a sua introdução, mesmo que não tenha sido a TRH responsável por essas mudanças.

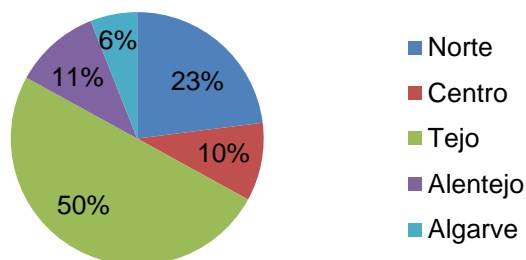
Na tabela seguinte encontra-se a distribuição da receita total de liquidação por Região Hidrográfica referentes ao ano de 2009. Esses valores constam do Relatório Sobre Instrumentos Económicos Ambientais 2010.

Tabela 33 – Valor da receita total de liquidação por Região Hidrográfica em 2009.

Ano	Norte	Centro	Tejo	Alentejo	Algarve
2009	8.141.276,94 €	3.374.772,06 €	17.347.976,40 €	3.790.556,41 €	2.123.821,58 €

O Gráfico 19 representa a distribuição da receita total de liquidação de TRH por Região Hidrográfica em 2009.

Gráfico 19 – Distribuição da receita total de liquidação por Região Hidrográfica em 2009.



As receitas das Regiões Hidrográficas do Tejo e do Norte são claramente as de maior valor; estes montantes estão associados ao facto de a primeira ser a maior região do País, ocupando quase um terço do território, e de a segunda, para além de também ser extensa, ser uma zona de elevada hidraulicidade.

Os números da arrecadação de TRH evidenciam, assim, um tributo de contornos bastante assimétricos. Sendo embora natural que exista uma assimetria na distribuição geográfica da receita, as Regiões Hidrográficas do Tejo e do Norte são

conjuntamente responsáveis por quase três quartos do total de receitas, contribuindo as regiões do Centro, Alentejo e Algarve com apenas um quarto.

Capítulo 8

Conclusão

Nem toda a água utilizada é realmente aproveitada. Na atualidade existe ainda uma componente importante de desperdício associada a perdas e ao uso ineficiente da água para os fins previstos. A ineficiência do uso da água comporta elevados prejuízos ambientais, sociais e económicos.

A Taxa dos Recursos Hídricos surge na tentativa de fazer face a esses desperdícios, atuando como um incentivo à utilização sustentável através da adequação tecnológica e de comportamentos, tendo como objetivo primordial a proteção dos recursos hídricos.

As mudanças implementadas nos processos produtivos promovem a racionalização do recurso por eficiência no seu uso e a otimização do uso da água na unidade industrial conduzindo a uma redução dos consumos de água na mesma. As mudanças não incidem apenas na vertente quantitativa, abrangem também a vertente qualitativa através da melhoria da qualidade dos efluentes rejeitados.

A principal conclusão que se retira deste estudo é que a TRH não parece ter sido propriamente o motor de qualquer mudança no processo produtivo das empresas estudadas, apesar delas existirem em alguns casos, aparentemente por atualização e rentabilização do processo produtivo.

A Unicer-Bebidas e a Europa&c Kraft Viana são as duas empresas em que se verifica efetivamente uma redução do consumo específico e várias mudanças efetuadas nos seus processos produtivos. Contudo, estas mudanças não estão associadas à aplicação da TRH, tendo começado essa melhoria de eficiência antes da sua aplicação.

A Turbogás apresenta um volume de água utilizado por energia produzida muito semelhante entre os anos 2007 e 2011, no entanto, em 2012 esse valor aumenta 26% em relação ao valor de 2011. Importa, neste caso, adequar a quantidade de água captada à quantidade de energia produzida, pois muitas vezes a empresa está a captar água mas não está a produzir, provocando o aumento da TRH e consequentemente do impacto no consumidor.

A Ronutex não apresentou uma melhoria contínua nos consumos específicos após a aplicação da TRH, havendo anos em que esse consumo específico aumentou

relativamente a outros anos. Verifica-se também o aumento do consumo específico em anos que têm quantidades semelhantes de produto acabado, levando à conclusão que não houve melhoria da eficácia de utilização da água.

A Continental Mabor apresenta um ligeiro aumento do consumo específico entre 2005 e 2006, obtendo até o mesmo valor do consumo específico nos anos 2008, 2009, 2011 e 2012. Contudo, tal como acontece com a Ronutex, existem anos que apresentam quantidades semelhantes de produto acabado e o consumo específico é maior, confirmando a ideia de que não houve melhorias no aproveitamento da água utilizada. Não obstante, o volume reciclado tem vindo a aumentar o que é positivo, na medida em que diminui a necessidade de captar esse volume, o que, na prática conduz a uma diminuição do volume de água captado e, consequentemente, do valor de TRH a pagar pela empresa.

Outro aspeto a ser considerado, que faz parte dos objetivos da introdução da TRH, é a qualidade dos efluentes rejeitados. A Unicer-Bebidas, a Ronutex e a Europa&c Kraft Viana são as empresas que efetuam rejeição de efluentes para o meio hídrico e por tal estão sujeitas ao pagamento da componente *E* da TRH. Embora os dados relativos a este campo sejam escassos, quando se compara o valor pago de componente *E* por essas empresas em 2009 e em 2012, verifica-se imediatamente a diminuição significativa desse valor. Estes resultados confirmam a melhoria da qualidade do efluente rejeitado.

A melhoria da qualidade dos efluentes rejeitados poderá, no entanto, também não resultar da aplicação da TRH. Na realidade, as empresas estão sujeitas a uma legislação cada vez mais exigente relativamente a esta matéria, existindo Valores Limites de Emissão que têm de ser cumpridos.

Uma das possíveis razões para a TRH não ter promovido diretamente alterações nos processos produtivos das empresas estudadas, embora elas existam em alguns casos, deve-se ao facto do valor pago de TRH, por si só, não causar grande impacto económico nas mesmas, sendo que, em alguns casos, esse pequeno valor acrescentado é transmitido aos consumidores.

Independentemente dos resultados obtidos, fomentar a ecoeficiência de processos e produtos promovendo o uso sustentável da água é um objetivo que faz parte do compromisso das empresas, permitindo a redução dos custos associados ao processo e a salvaguarda dos recursos naturais. O uso eficiente da água tem menor impacto sobre o ambiente e liberta as empresas de custos desnecessários.

Sugestões para trabalhos futuros

Uma sugestão para trabalhos futuros seria ampliar o presente estudo a pequenas ou médias empresas cujo processo produtivo seja igualmente dependente de água e que detenham um volume anual de negócios bastante inferior ao das empresas analisadas neste estudo.

Outra sugestão seria aumentar o número de empresas analisadas por setor industrial, com características semelhantes, permitindo, assim, uma base de comparação não só intersectorial como também intrasectorial.

Bibliografia

ALMEIDA, Mariana- *Avaliação do Impacto Económico da Aplicação da Taxa de Recursos Hídricos na Indústria Têxtil localizada na Bacia Hidrográfica do Ave*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2013.Tese de Mestrado.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente. Despacho N.º 1/PRES/2013 [em linha]. (2013). [Consultado a 20-11-2013]. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/zdata/Instrumentos/LicenciamentoUtilizRH/Despacho%20n%201%20PRES%202013%20TRH.pdf>.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente- Instrumentos de Gestão. *Plano de atividades 2011* [em linha]. (2011). [Consultado a 26-11-2013]. Disponível em: http://www.apambiente.pt/zdata/Instrumentos_de_Gestao/exARH_Norte/Planoactividades_2011_final3.pdf.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente-*Planos de Gestão de Região Hidrográfica* [em linha]. [Consultado a 14-10-2013].Disponível em: <http://www.apambiente.pt/?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=834>.

APA - Agencia Portuguesa do Ambiente - *Resumo não Técnico do Estudo de Impacte Ambiental Continental Mabor - Indústria de Pneus S. A.* [Consultado a 12-12-2013]. Disponível em: http://aia.apambiente.pt/IPAMB_DPP/docs/RNT882.pdf.

BLAYER, Carolina; PAUPÉRIO, Filipe- *Instrumentos Económicos e Financeiros para a Gestão da Água* [em linha]. [Consultado a 17-10-2013]. Disponível em: <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/323219/1/Filipe%20Pauperio%20Instrumentos%20Economicos%20e%20Financeiros%20para%20a%20Gestao%20da%20Agua.pdf>.

CAP-NET- Manual de capacitación. *Gestión integrada de los recursos hídricos para organizaciones de cuencas fluviales* [em linha]. (2008). [Consultado a 8-11-2013]. Disponível em: http://www.cap-net-esp.org/document/document/262/RBO_Manual_sp.pdf.

CBMC-Confederation of the Food & Drink Industries of the EU. *The Brewers of Europe: Guidance Note for establishing BAT in the brewing industry* (2002). [Consultado a 5-12-2013]. Disponível em: <http://www.cerveceros.org/pdf/CBMCguidance-note.pdf>.

DECRETO-LEI n.º 7/2012. D.R. 1.ª SÉRIE. 12 (17/01/2012).

DECRETO-LEI n.º 52/2012. D.R. 1.ª SÉRIE. 51 (12/03/2012).

DECRETO-LEI n.º 97/2008.D.R. 1.ª SÉRIE. 111 (11/06/2008).

DECRETO-LEI n.º 130/2012. D.R. 1.ª SÉRIE. 120 (22/07/2012).

DECRETO-LEI n.º 135/2007. D.R. 1.ª SÉRIE. 82 (27/04/2007).

DECRETO-LEI n.º 172/2009. D.R. 1.ª SÉRIE. 148 (3/08/2009).

DESPACHO n.º 483/2009. D.R. 2.ª SÉRIE. 5 (8/01/2009).

DIRECTIVA 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro de 2000.

FERNANDES FERREIRA, Gustavo José- *Análise e melhoria de um processo produtivo de uma empresa do ramo automóvel*. Universidade do Minho, 2013. Tese de Mestrado.

GWP- Global Water Partnership Technical Advisory Committee. *Integrated Water Resources Management* [em linha] n.º 4, (2000). [Consultado a 8-11-2013]. Disponível em:

<http://www.gwp.org/Global/ToolBox/Publications/Background%20papers/04%20Integrated%20Water%20Resources%20Management%20%282000%29%20English.pdf>.

INE- *Instituto Nacional de Estatística* [em linha]. [Consultado a 9-12-2013]. Disponível em:

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_unid_territorial&menuBOUI=13707095&contexto=ut&selTab=tab3.

INE- Instituto Nacional de Estatística. *Classificação Portuguesa das Atividades Económicas Rev.3* [em linha]. (2007). [Consultado a 9-12-2013]. Disponível em:

http://www.ine.pt/ine_novidades/semin/cae/CAE_REV_3.pdf. ISSN 1645-7315.

LEI n.º 58/2005. D.R.I SÉRIE-A. 249 (29/9/2005).

LEITÃO, Alexandra [et al.] – Curso Técnico. *Direito da Água* [em linha]. N.º3, (2013). [Consultado a 4-11-2013]. Disponível em:

http://www.icjp.pt/sites/default/files/publicacoes/files/curso_tecnico_3.pdf.

MARTINS, Joaquim- Apontamentos das aulas de Direito e Legislação Ambiental. (2012). FEUP.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça RH2 – Relatório Base, *Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica* [em linha]. (2012). [Consultado a 30-10-2013]. Disponível em:
http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH2/PGRH2_RB%5CPGRH2_RB_P2.pdf.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça RH2 - Relatório Base, *Parte 3 - Análise económica das utilizações da água* [em linha]. (2012). [Consultado a 30-10-2013]. Disponível em:
http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH2/PGRH2_RB%5CPGRH2_RB_P3.pdf.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça RH2 - *Relatório Técnico- Comissão Europeia* [em linha]. (2012). [Consultado a 30-10-2013]. Disponível em:
http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH2/PGRH2_RT_CE%5C1-PGRH2_RT_CE.pdf.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro RH3 – Relatório Base, *Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica* [em linha]. (2012). [Consultado a 1-11-2013]. Disponível em:
http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH3/PGRH3_RB%5CPGRH3_RB_P2.pdf.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro RH3 – Relatório Base, *Parte 3 - Análise económica das utilizações da água* [em linha]. (2012). [Consultado a 1-11-2013]. Disponível em:
http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH3/PGRH3_RB%5CPGRH3_RB_P3.pdf.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro RH3- *Relatório Técnico- Comissão Europeia* [em linha]. (2012). [Consultado a 1-11-2013]. Disponível em:
http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH3/PGRH3_RT_CE%5C1-PGRH3_RT_CE.pdf.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima RH1 – Relatório Base, *Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica* [em linha]. (2012). [Consultado a 28-10-2013]. Disponível em:
http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH1/PGRH1_RB%5CPGRH1_RB_P2.pdf.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima RH1 – Relatório Base, *Parte 3 - Análise económica das utilizações da água* [em linha]. (2012). [Consultado a 28-10-2013]. Disponível em:
http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH1/PGRH1_RB%5CPGRH1_RB_P3.pdf.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima RH1 - *Relatório Técnico*- Comissão Europeia [em linha]. (2012). [Consultado a 28-10-2013]. Disponível em: http://www.apambiente.pt/zdata/planos/PGRH1/PGRH1_RT_CE%5C1-PGRH1_RT_CE.pdf

Portal da água - Plano Nacional da Água. *Economia da Água* [em linha]. [Consultado a 23-10-2013]. Disponível em: http://portaldagua.inag.pt/PT/InfoTecnica/PGA/PNPlaneamento/PNA/Documents/pdf_pna_v1/v1_c2_t11.pdf.

PORTARIA n.º 486/2010. D.R. 1.ª SÉRIE. 134 (13/07/2010).

RIJO, Manuel- *Água: recurso a preservar*. Évora: Universidade de Évora, 2003.

RONUTEX- Tinturaria e Acabamentos Têxteis, Lda. – *Declaração ambiental de 2012* [em linha]. (2013). [Consultado a 14-11-2013]. Disponível em: <http://ronutex.pt/docs/ronutex-declaracao-ambiental-2013.pdf>.

SANTOS MIRANDA, Pedro Miguel - *Modelos de Simulação e Otimização de um Sistema de Transporte de Paletes com AGVs*. Universidade do Minho, 2009. Tese de Mestrado.

SEMINÁRIO SOBRE GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS, 1.º, Porto, 2009 - *As Regiões Hidrográficas do Norte e as Perspetivas Futuras de Gestão*. Porto: Núcleo Regional do Norte APRH, 2010.

SOUZA D'ALTE, Tiago - *Relatório Sobre Instrumentos Económicos Ambientais 2010* [em linha]. (2011). [Consultado a 9-1-2014]. Disponível em: http://www.apambiente.pt/zdata/Divulgacao/Publicacoes/Guias%20e%20Manuais/relatorio_siea_2010.pdf.

TURBOGÁS - *Sumário Ambiental* [em linha]. [Consultado a 11-11-2013]. Disponível em: <http://www.turbogas.pt/gca/?id=84>.

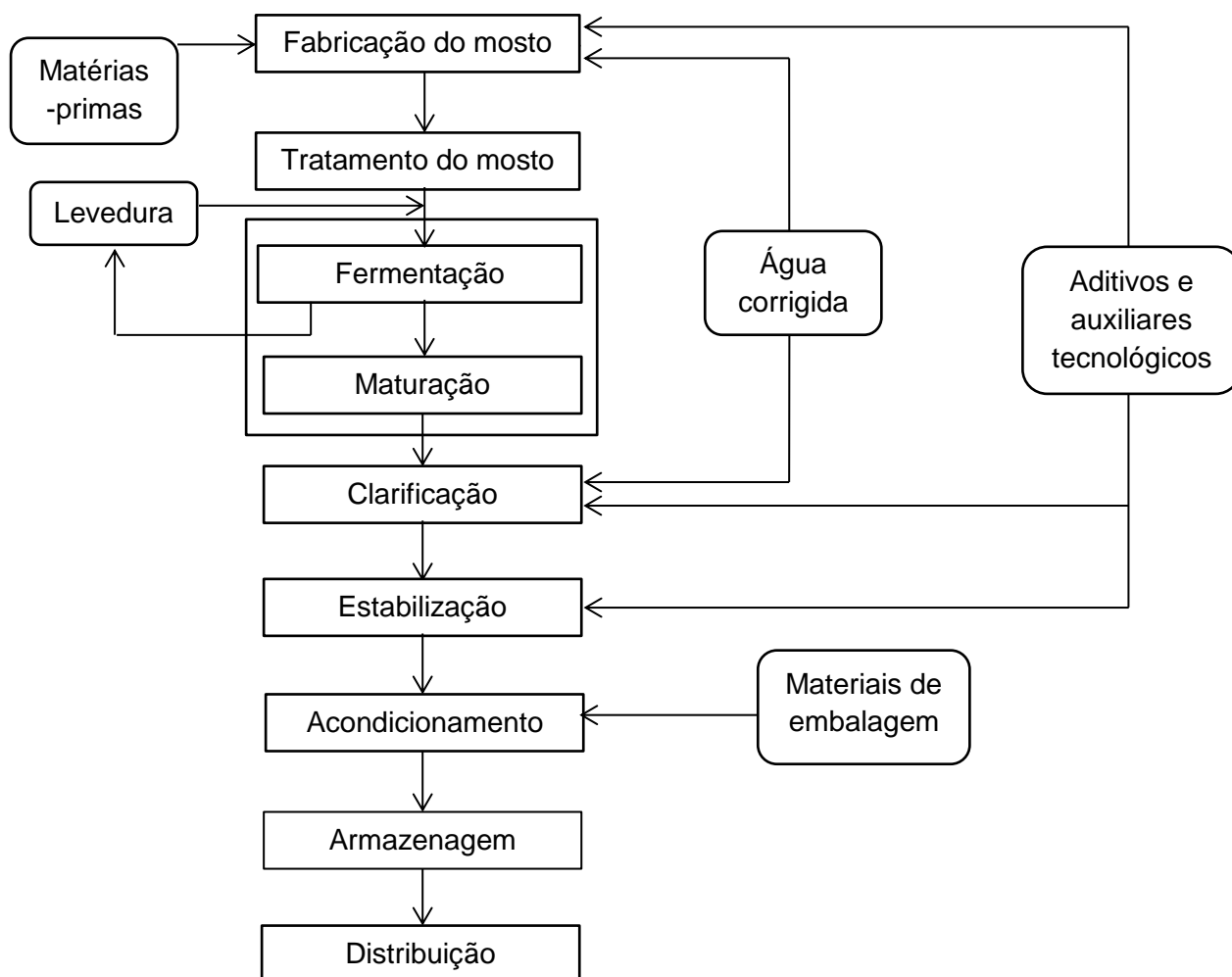
UNICER-BEBIDAS- *Documentos Institucionais* [em linha]. [Consultado a 6-11-2013]. Disponível em: <http://www.unicer.pt/gca/index.php?id=434>.

VAZ, Álvaro C.; HIPÓLITO, João R. – *Hidrologia e Recursos Hídricos*. IST Press, 2012. ISBN 978-972-8469-86-3.

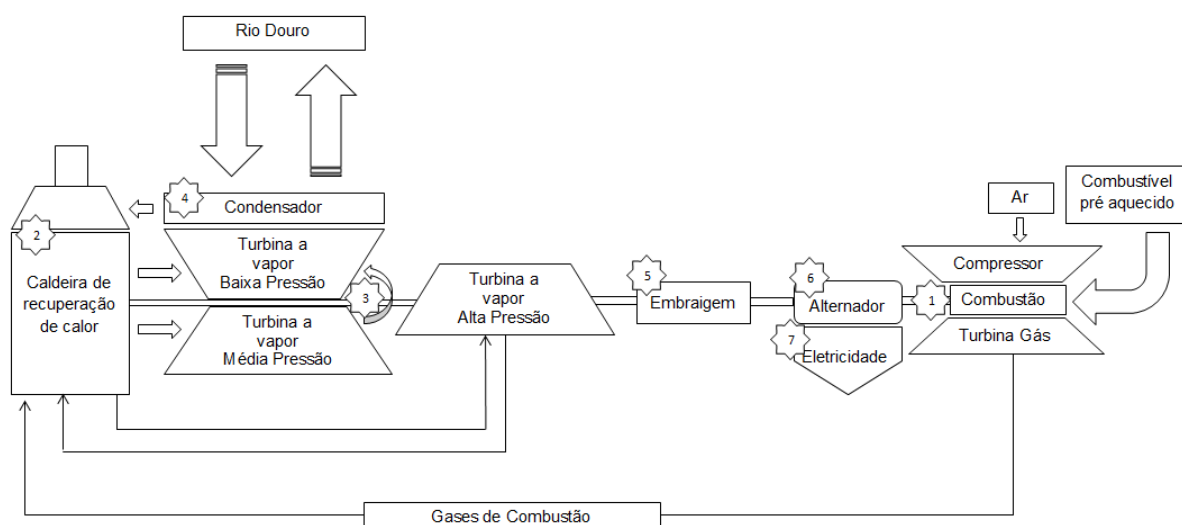
Wolf, A.T.; Natharius, J.A.; Danielson, J.J; Eard, B.S. & Pende J.-International river basins of the world. *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 15, nº4, (1999).

Anexos

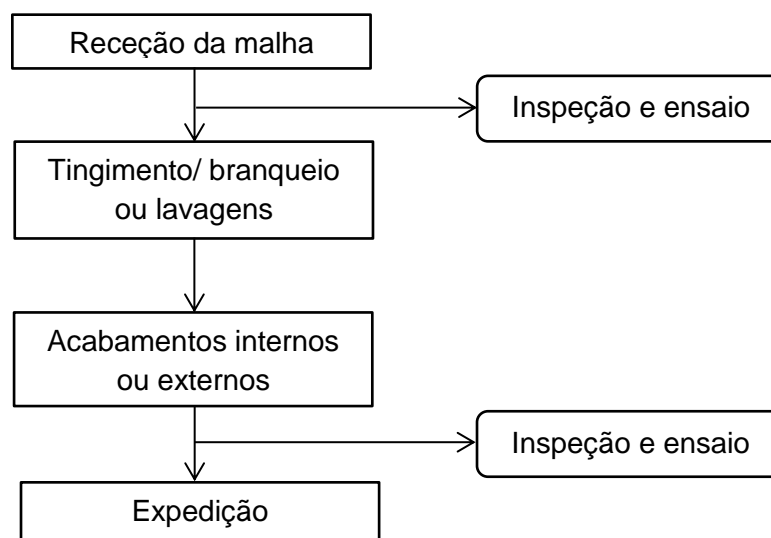
A1- Esquema do processo produtivo da Unicer-Bebidas.



A2- Esquema do processo produtivo da Turbogás



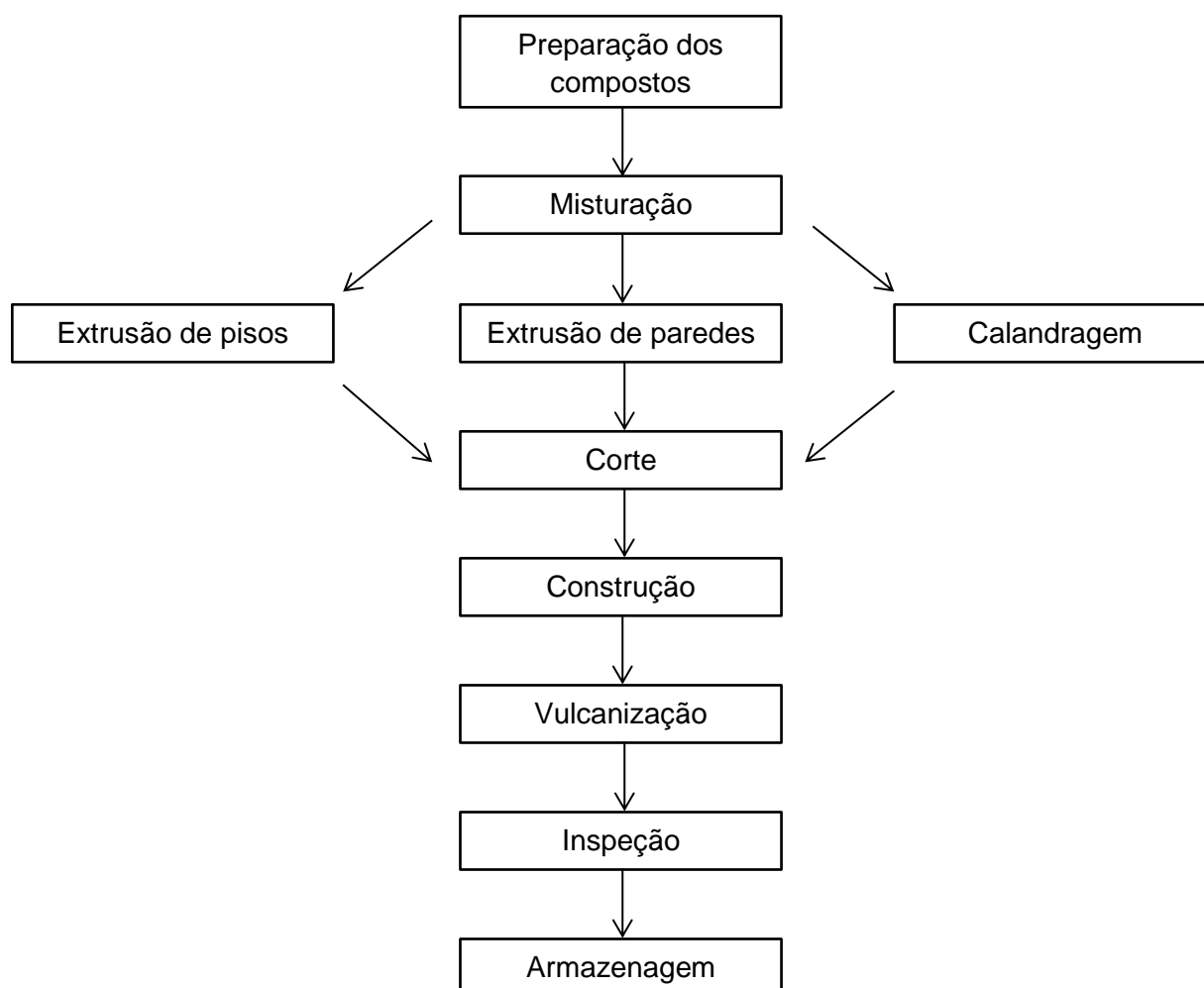
A3- Esquema do processo produtivo da Ronutex



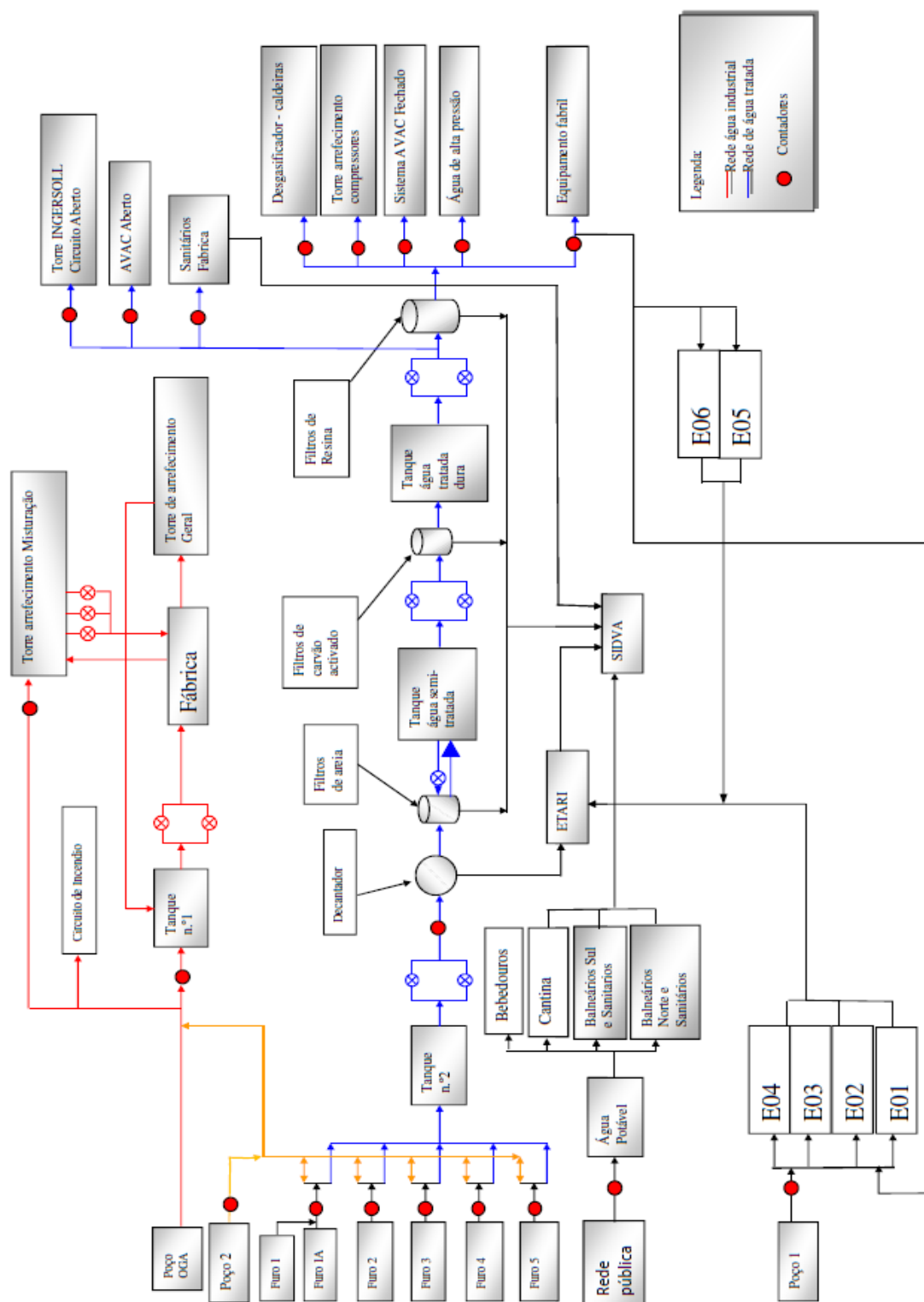
A4- Circuito da rede de água da Ronutex



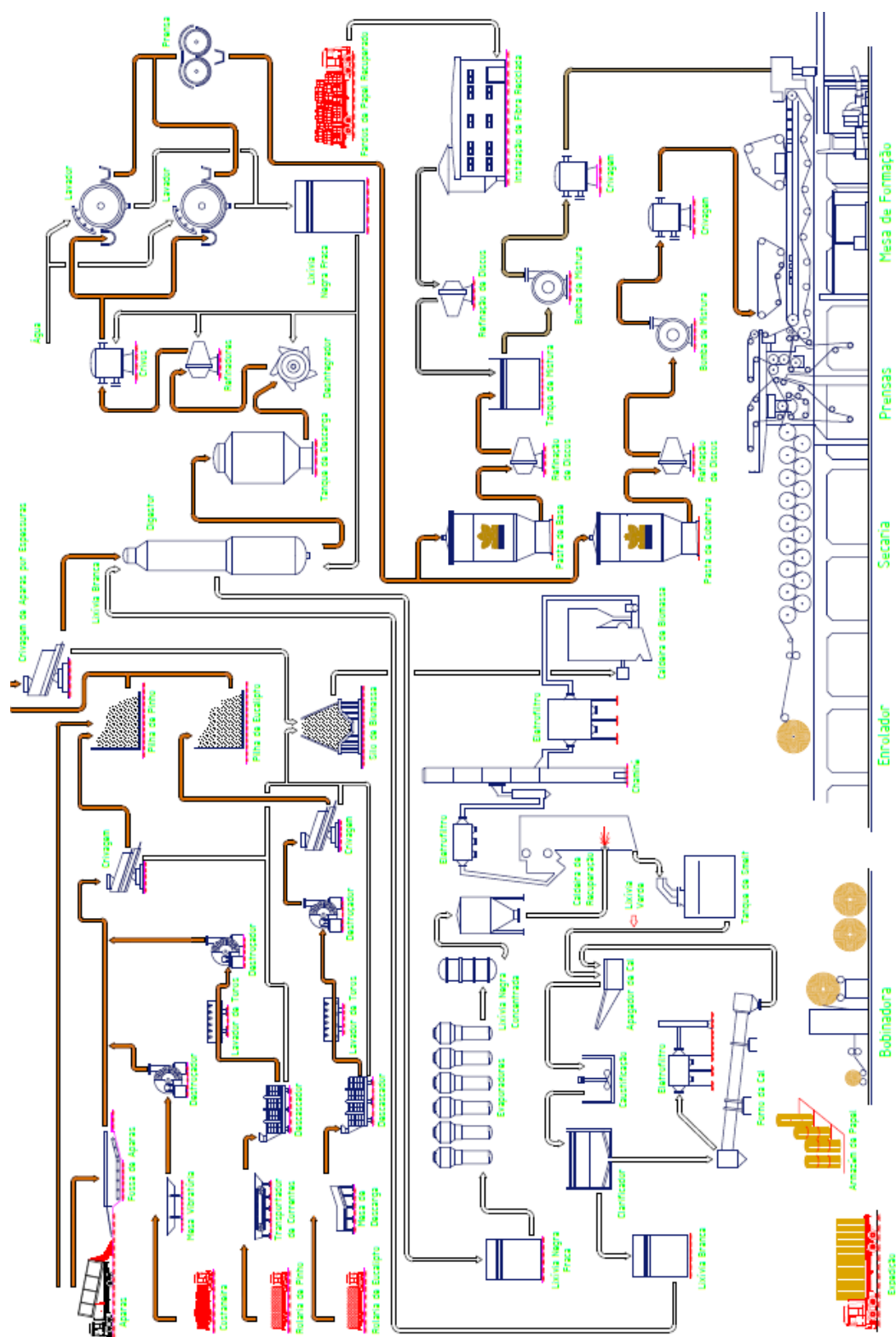
A5 – Esquema do processo produtivo da Continental Mabor



A6 - Esquema do circuito da água na Continental Mabor



A7 – Diagrama do processo produtivo da Europa&c Kraft Viana



A8 – Inquérito realizado às empresas selecionadas

1. Descrição do circuito hidráulico.
2. Qual o valor do volume de água captado (todas as fontes)? Volume rejeitado? Volume consumido? (histórico desde 2005)
3. Onde são descarregados os efluentes líquidos? (coletor ou/e meio hídrico)
4. Existem captações próprias? Volume captado?
5. Realiza-se tratamento de águas? Volume tratado?
6. Efetua-se recirculação de águas? Qual o volume reciclado?
7. Qual é o volume de negócios anual?
8. Quantidade de produto acabado? Quantidade de energia produzida?
9. Qual é o consumo específico?
10. Existiram mudanças no processo produtivo ou no preço do produto após a aplicação da TRH?
11. Qual é o impacto no consumidor? (custo, escolha) De onde provém o que se paga?
12. Quanto representa a água no produto?